

序言

非常感谢您选择山东省托威达电气有限公司生产的 MFC700 系列变频器，MFC700 系列变频器是我公司自主研发的，采用高品质的元器件、材料制造而成。采用国际领先的直接转矩控制算法，实现高性能、高精度的电机驱动控制，提高产品的可靠性，功能更优化，性能更稳定，可以满足大多数场合的应用需求。

MFC700 系列变频器包含 MFC720 通用型变频器，功率范围 0.75KW-500KW；MFC760 重载型变频器，功率范围 0.75KW-500KW；MFC780 四象限型变频器，功率范围 15KW-500KW。支持异步电机的 V/F 控制模式、开环速度控制模式、开环转矩控制模式、开环直接转矩控制模式、闭环直接转矩控制模式。是具有变频器硬件可靠和直接转矩控制性能优越等特点集一身的产品。

本手册包括变频器使用时的操作说明和注意事项，变频器是精密的电力电子产品，为了操作者及设备的安全，请务必交由专业的电机工程人员安装及调整参数。对于初次使用本产品的用户，应认真阅读本手册，特别注意本手册中有“危险”“警告”标记的地方。不正确的使用可能会发生意想不到的事故，使用变频器前，请仔细阅读本手册并正确使用变频器。当您在使用中发生问题而本说明书无法解决时，请联系本公司的技术人员，会为您服务。

产品到货后，开箱时请检查以下项目：

- 1、 检查变频器在运输过程中是否造成损伤
- 2、 检查变频器的型号是否与您订货要求一致
- 3、 检查包装箱内是否有遗漏

本公司产品在出厂前，已经过严格的检查，如果发现问题请及时与我公司联系。

由于我们致力于变频器的不断升级和完善，因此，提供的资料内容会有所变动，恕不另行通知。

安全须知

内容

安全须知包括在安装、运行和维护传动单元时必须遵守的安全规范。如果忽视，将造成人身伤害甚至死亡，或损坏变频器、电机以及其它传动设备。在使用和维护传动单元之前，请仔细阅读本章内容。

适用产品

安全须知适用于托威达变频器 MFC700 系列所有变频器，包括如下：

MFC720 通用型变频器，功率范围 0.75KW-500KW；

MFC760 重载型变频器，功率范围 0.75KW-500KW；

MFC780 四象限型变频器，功率范围 15KW-500KW。

在使用上述任何一种变频器都请参照本手册的安全须知，注意警告事项。

警告和注意

本手册包括两种安全须知：**警告**和**注意**。**警告**提醒您可能导致严重伤害或死亡或设备损坏的情况。警告信息还会告诉您如何避免事故。**注意**则让您注意一个特殊情况或事件，或介绍一个主题的相关信息。**警告**所用符号如下：



危险电压警告：警告有高电压存在，会造成人身伤害或设备损坏。



一般警告：警告可能造成人身伤害或设备损害的非电气因素。

注意：根据情况的不同，一般警告，也可能造成严重后果，请遵循两个等级的警告，因为它们对个人安全都是重要的。

安装和维护工作

这些警告主要针对那些操作变频器、电机电缆或电机的工作人员。忽视这些规范，将导致人身伤害或死亡。

只有具备资格的电气工程师才允许安装和维护传动单元。



- 禁止带电安装和维护传动单元、电机电缆或电机。在切断输入电源之后，应至少等待 10 分钟，待中间电路电容放电完毕后再进行操作。
- 禁止在传动单元或外部控制电路带电时操作控制电缆。即使变频器主电源断电，其内部仍可能存在由外部控制电路引入的危险电压。
- 禁止进行耐压试验。否则可能成为设备破损、故障的原因。
- 变频器接上电源后，禁止再进行任何连接。
- 所有的绝缘测试必须在断开电缆连接的情况下进行。
- 禁止把 U, V, W 输出端子连接到供电电源上。
- 重新连接电缆时，应确保相序正确。
- 绝对禁止将手伸入变频器内部，否则有触电危险。
- 禁止对变频器进行改造，否则有受伤和设备损坏的危险。
- 运行中，禁止触摸散热器、制动电阻和电机。
- 变频器请务必接地。
- 请勿在通电的情况下进行通风扇的更换，否则会发生危险。

注意：

- 不管电机是否运行，只要变频器的输入电源接通，电机电缆端子都会存在危险高电压。
- 制动控制端子（+DC1、+Br/+DC2 和 -Br 端子）带有危险直流高电压（大于 500V）。
- 继电器输出端子 K1, K2 和 K3 在接通 110V 或者 220V（230V）电压时，带有危险高电压。
- 请勿将设备置于以下环境：
温度或湿度超过规定处；温度变化剧烈及可能结露处；有腐蚀性或可燃性气体处；尘埃过多或含盐分、铁分过多处；可能有水、油污、药品等飞溅处；可能有振动、冲击直接传至本体处。



警告！ 印刷电路板上的一些电子元件对静电放电很敏感。在处理电路板时，应佩戴接地腕带。不要无故接触电路板。

接地

这些安全指导是针对那些负责处理变频器传动单元接地工作的人员的。不正确的接地可能会引起人身伤害、死亡或设备故障，并会增加电磁干扰。



- 将变频器、电机和相连设备正确接地，以便在任何情况下都能确保工作人员的安全，并减少电磁辐射和干扰。
- 确信接地导线的截面积足够大，以满足安全规范的要求。
- 多台变频器的接地端子不能串联连接。
- 在符合欧洲 CE 标准和其它一些必须要减少 EMC 辐射的安装地点，电缆入口应保持 360 度高频接地，以抑制电磁干扰。此外，电缆屏蔽层必须与保护接地线（PE）相连接，以符合安全规范。
- 在浮地或高接地电阻（大于 30 欧姆）的电力系统中，不要安装带有 EMC 滤波器的变频器。

注意：

- 只有电缆屏蔽层的导电截面尺寸符合安全规范时，才可当作设备接地导线用。
 - 如果变频器的漏电流大于 3.5mA（交流）或者 10mA（直流），则需要连接一个固定的保护接地线。
-

机械安装

这些注意事项是针对那些负责安装变频器的工作人员。必须按规范仔细安装传动单元，以避免损坏设备或致人受伤。



- 传动单元很重，不要单人搬运。搬运时不要让前面板承重，必须靠抬起背面进行搬运。
 - 在安装过程中，请确保钻孔的碎屑不进入传动单元。如果传动单元内部存在导电碎屑，将会损害传动单元或导致故障发生。
 - 确保足够的冷却空间。
 - 不能靠铆接或焊接来固定传动单元。
-

操作

这些警告是针对那些准备操作或正在操作传动单元的工作人员的。忽视这些要求，可能会造成人员伤亡或设备损坏。



- 因为传动单元可使电机在高于或低于额定转速下运行，所以调试传动单元并将其投入使用之前，应确定电机和所有被驱动的设备都适合在传动单元提供的速度范围内运行。
- 在可能发生危险的情况下，不要激活标准应用程序中的自动复位重新启动功能。如果激活了这些功能，在故障发生后，会自动复位传动单元并使其继续运行。
- 不要靠主电源断路器的开闭来控制电机的启停。应使用操作面板的停止键或使用传动单元控制信号接口的启停控制命令。因为 MFC700 系列变频器的直流电容器组的最大允许充电次数是每 10 分钟内 5 次。
- 操作面板的停止键仅作功能设置用，不能作为异常制动的开关，因为它不能使传动单元与供电电源断开。请准备紧急停止开关。

注意：

- 如果启动命令来自于一个外部信号源，并且该信号源处于 ON 状态，则变频器在故障复位后会立即启动，除非传动单元的远程控制配置为“靠外部脉冲信号进行启动/停机控制”。
 - 如果控制方式没有设置为**本地控制**，则操作面板上的停止键不能使传动单元停止。要想用操作面板停止传动单元，应先把控制方式设置为本地控制，再按下停止键。
-

目录

安全须知	1
关于本手册	1
第一部分 硬件手册	3
第一章 机械安装	4
1.1 开箱检查	4
1.2 对安装地点的要求	5
1.3 变频器周围的空隙	5
1.4 柜内安装	6
1.5 变频器的尺寸	6
1.6 环境条件	9
第二章 电气安装	10
2.1 检查电机的兼容性	11
2.2 保护电机绕组和轴承	12
2.3 连接供电系统	13
2.3.1 功率电缆的选择	14
2.3.2 断路器	17
2.3.3 热过载和短路保护	18
2.3.4 接地故障保护	19
2.3.5 紧急停车设备	19
2.3.6 功率因数补偿电容器	20
2.3.7 接在电机电缆上的设备	20
2.4 连接控制电路	21
2.4.1 控制电路接口	21
2.4.2 选择控制电缆	22
2.4.3 布线	25
2.4.4 电机温度传感器到传动单元 I/O 接口的连线	26
第 3 章 CE 标记	26
3.1 CE 标记	27
3.2 电磁兼容 (EMC) 规则	29
第 4 章 制动电阻器	32
第 5 章 安装检查清单	35
第 6 章 维护	36
第二部分 标准应用程序和宏程序	37
第 7 章 变频器的规格	38
第 8 章 操作面板	40
8.1 操作面板的操作模式	40
8.2 自定义显示	44
8.3 参数锁定和访问控制	45
8.3.1 解除参数锁定	46
8.3.2 通过访问代码锁定参数	46
8.3.3 解除访问代码锁定	47
8.3.4 激活访问代码保护	47

8.3.5 改变访问代码.....	47
8.3.6 加载变频器的出厂宏程序.....	47
8.3.7 访问代码的出厂值.....	48
8.3.8 指针参数.....	48
8.4 对比度调节.....	48
第9章 设置变频器.....	49
9.1 整流/回馈单元.....	49
只有型号为 MFC780/Acr 的变频器才带有整流/回馈单元.....	49
9.2 设置电机的额定参数.....	50
9.2.1 准备在直接转矩控制模式下运行.....	50
9.2 控制.....	51
9.2.1 控制结构.....	51
9.2.2 本地控制.....	55
9.2.3 远程控制.....	55
9.2.4 恒速运行.....	56
9.2.5 点动电位器.....	57
9.2.6 变频器控制的其它途径.....	58
9.2.7 可编程的数字输入.....	58
9.2.8 可编程的模拟输入.....	59
9.2.9 可编程的数字输出.....	61
9.2.10 可编程的模拟输出.....	61
9.3 配置电力传动.....	62
9.3.1 启停的动态特性.....	62
9.3.2 U/f 特性.....	64
9.3.3 避开频率.....	64
9.3.4 直流制动.....	65
9.3.5 机械制动.....	66
9.3.6 转速跟踪启动.....	67
9.4 保护和阻止.....	68
9.4.1 电流, 频率和转矩限制.....	68
9.4.2 阻止传动的一个方向.....	68
9.4.3 阻止电力传动.....	68
9.4.4 电力传动的热保护.....	69
9.4.4.1 I^2t 保护.....	69
9.4.4.2 通过热继电器或者热敏电阻保护.....	71
第10章 首次启动.....	72
10.1 直接转矩控制模式, 电机辨识.....	72
10.1.1 电机辨识的步骤.....	72
10.1.2 开启电机辨识.....	73
10.2 保存和读取四个不同的传动参数.....	74
第11章 过程PID控制.....	76
11.1 开启和配置过程PID调节器.....	76
11.2 休眠和限制饱和.....	77
第12章 卷绕计算器.....	79

12.1 开启和配置卷绕计算器	79
第 13 章 泵机组控制器	81
13.1 泵机组控制器的参数	82
13.2 开启泵机组控制器	82
13.3 带 PID 调节器的工作模式和直接控制模式	83
13.4 配置泵机数量和每个泵机的工作模式	84
13.5 监视泵机组的工作	84
13.6 开启/关闭附泵的条件	85
13.6.1 开启/关闭附泵的优先级	85
13.7 自动替换泵机	86
第 14 章 故障和警告	88
14.1 操作面板上关于故障和警告的信息	88
14.2 删除故障信息, 自动重启	89
14.2.1 手动删除	89
14.2.2 通过变频器的数字输入删除	89
14.2.3 通过 RS 通讯远程删除	89
14.2.4 如果故障原因没有消除, 准备重新启动	89
14.2.5 自动重启	90
14.3 故障代码	91
14.4 故障日志	93
第 15 章 出厂宏程序	93
第 16 章 MFC700 系列变频器的高级编程	95
16.1 特征值 (PCH)	96
16.2 PCH 和指针—它们怎么工作	97
16.3 修改标准控制	97
16.4 操作面板—定义显示值	98
16.5 操作面板—定义用户参考单元	99
16.6 旋转计数器系统	100
第 17 章 PLC 控制器	100
17.1 通用功能模块	101
17.2 序列发生器	102
17.3 多路复用器 MUX1 和 MUX2	104
17.4 曲线构造单元	104
17.5 常量	105
17.6 PLC 应用的例子	106
第 18 章 通过 RS 通讯控制变频器	109
18.1 与 RS 通信有关的参数	109
18.2 通过 RS 通讯可访问的寄存器	110
18.3 处理通讯错误	112
第三部分 附录	113
附录 A—特征值	114
附录 B—PLC 通用模块	120
附录 C—MFC700 系列变频器的参数表	125

关于本手册

手册内容

本手册介绍了手册面向的读者和 MFC700 系列变频器传动单元。包括交货检查、安装调试的流程和应用程序设置。

面向的读者

本手册面向那些计划安装、调试、使用和维护传动单元的人们。在操作传动单元之前，请阅读本手册。读者应具备电学、配线操作、电子元件和识别电气原理图符号的基本知识。

本手册采用国际标准单位，面向全球读者。

适用的产品

本手册所述安装、调试、使用和维护传动单元的规则适用于 MFC700 系列所有变频器，它包含了 MFC720 通用型变频器，功率范围为 0.75KW-500KW；MFC760 重载型变频器，功率范围 0.75KW-500KW；MFC780 四象限型变频器，功率为 15KW-500KW。这些型号都支持本手册的内容。

内容

本手册包括以下内容

安全须知 给出安装、调试、操作和维护传动单元的安全规范。

关于本手册 介绍本手册的主要内容和调试传动单元的流程。

机械安装 指导如何放置和安装传动单元。

电气安装 指导对电机和电缆的选择、相关的保护措施和电缆布线。

CE 标记 介绍传动单元遵循的安全和 EMC 规范。

制动电阻 包括如何选型，保护和接线，同样也包括技术数据。

安装清单 包括用于检查传动单元机械和电气安装的项目表

维护 包括预防性的维护指导。

应用程序 包括如何设置传动单元。

出厂宏程序 介绍传动单元出厂宏程序，以及如何加载。

参数列表 包括详细的参数列表。

安装和调试流程

任务

1. **准备安装** 检查环境条件、等级、所需的冷却空气流量、输入电源接线、电机的兼容性、电机接线和其他技术数据。选择电缆。

参见 *技术数据，电气安装*

2. **检查交货** 检查所交货的传动单元和可选件是否正常。只有完整的传动设备才可以启动。

参见 *机械安装*

3. **EMC 滤波器** 如果传动单元准备连接到一个 IT（浮地）系统，则需要检查并确认传动单元没有装备 EMC 滤波器。

参见 *电磁兼容规则*

4. **检查安装地点** 在墙上或者柜内安装传动单元。

参见 *机械安装*

5. **电缆布线，检查电机和电机电缆的绝缘**

参见 *电气安装*

6. **连接电源电缆、控制电缆**

参见 *电气安装*

7. **检查安装**

参见 *安装清单*

8. **调试传动单元**

参见 **第二部分 标准应用程序**

咨询

如果对产品有任何疑问，请联系我公司或者代理处：

山东省托威达电气有限公司

地址：山东省威海市平度路 58 号

电话：+86-631-5668891

传真：+86-631-5668890

E-mail: twerd@twerd.cn

第一部分 硬件手册

本部分内容

本部分详细介绍如何安装和维护传动单元，包括机械安装、电气安装、安装检查列表等。在安装和调试传动单元之前，请仔细阅读本部分内容。

包括：

第1章 机械安装

第2章 电气安装

第3章 CE 标记

第4章 制动电阻

第5章 安装检查清单

第6章 维护



警告！ 在安装和维护变频器之前，请仔细阅读本手册安全须知的内容，忽视这些内容，可能会造成人员伤亡或者传动单元和传动设备的损坏。



警告！ 安装和调试变频器时，请严格按照本硬件手册描述的规则进行。违背这些规则可能造成人员伤亡、传动单元或电机的损坏。

第一章 机械安装

1.1 开箱检查

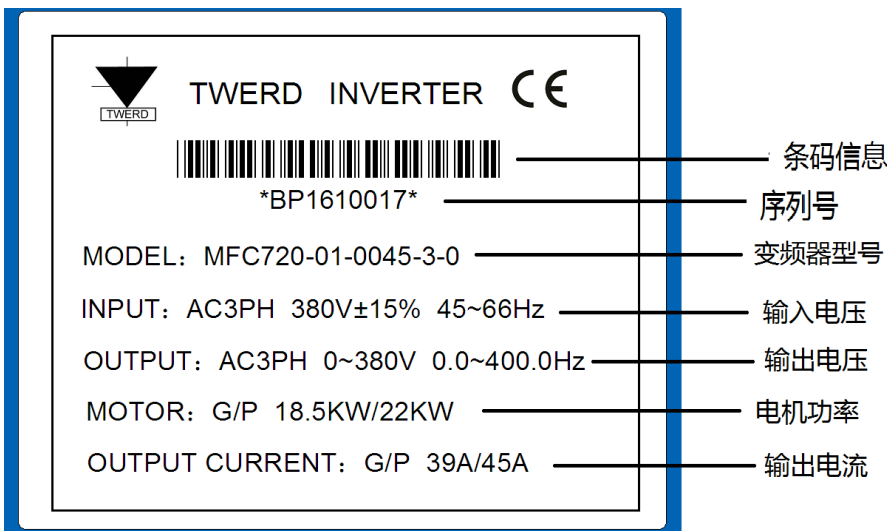
解开包装后，务必检查是否存在运输过程中产生的损害。

检查交货物品与订单的对应，传动单元为装箱运输，箱中包括：

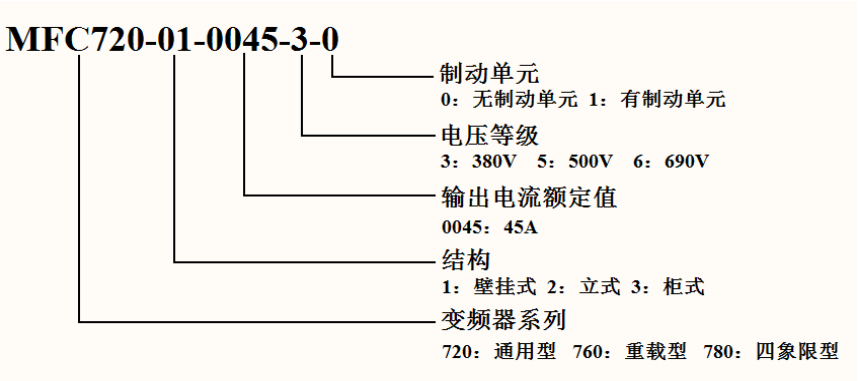
- 残留电压警告标签
- MFC700 系列变频器用户手册
- 带有塑料袋的变频器
- 可选模块手册
- 可选购器件，如电抗器和 EMC 滤波器（可能与变频器不在同一个包装箱内）

检查交货的变频器与您所订购的变频器是否一致。每台变频器均有序列号以区别于其它变频器。检查铭牌上的功率是否与您订购的一致。

变频器铭牌



变频器型号说明：



1.2 对安装地点的要求

墙壁

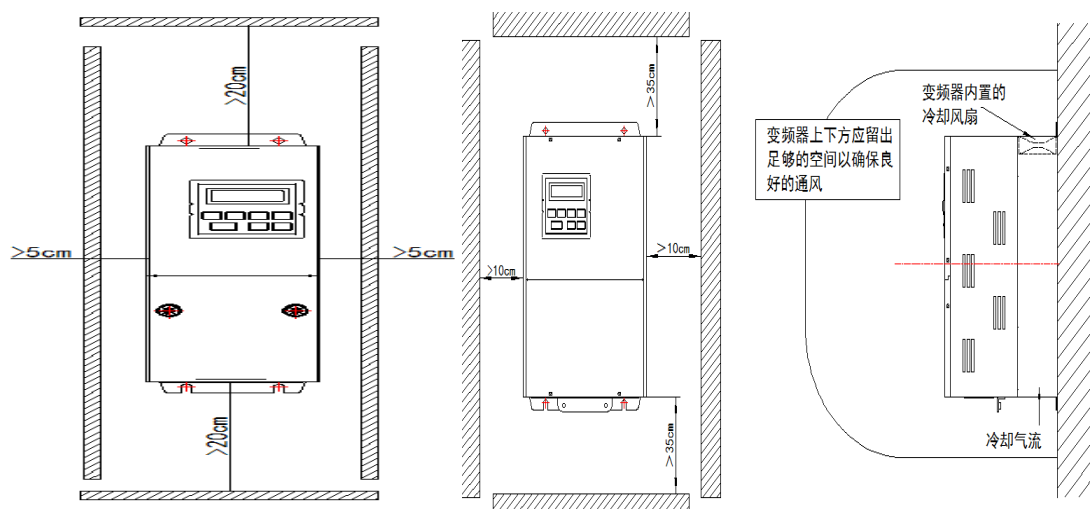
墙壁应该尽可能垂直，且为非易燃性材料，必须能承受变频器的重量。安装时还应检查墙壁上是否有障碍物。

地面

变频器安装位置下面的地面应为非易燃性材料。

1.3 变频器周围的空隙

变频器周围应该有足够的空间能使冷却空气流通，并且要便于维修和维护。安装两台或者两台以上变频器时，应保留足够的空间使空气流通。

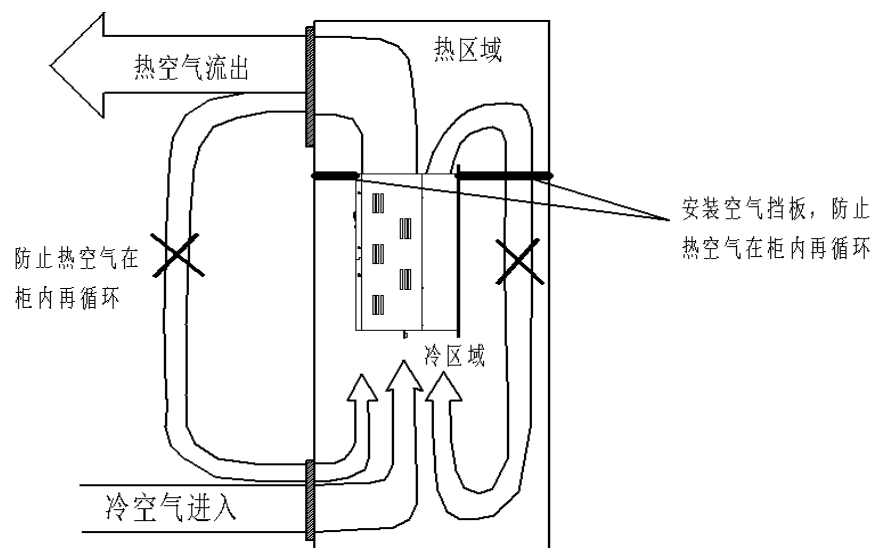


15KW 及以下变频器

18.5KW 及以上变频器

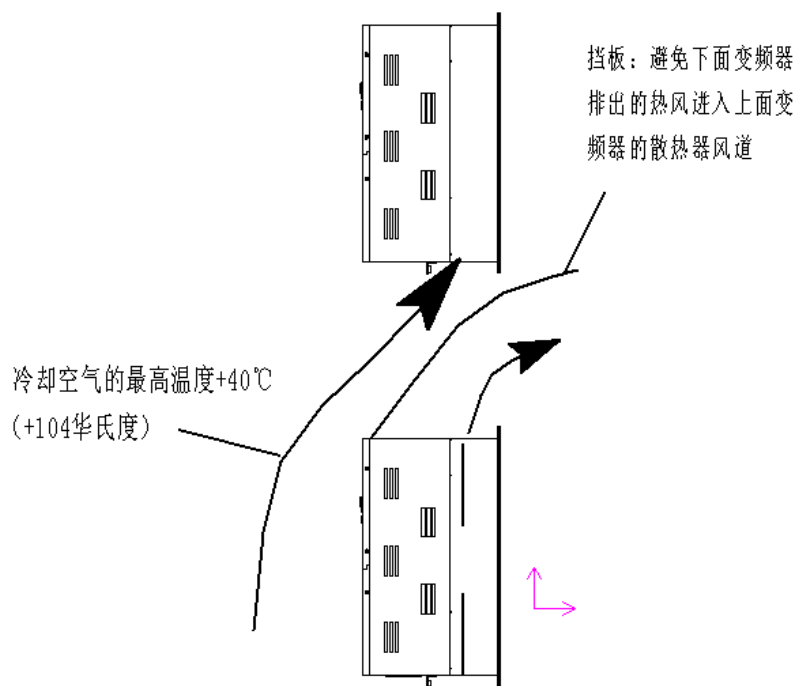
1.4 柜内安装

变频器之间的横向安装距离不应小于 5mm。进入变频器的冷却空气温度不能超过 40 摄氏度。防止冷却空气再循环。

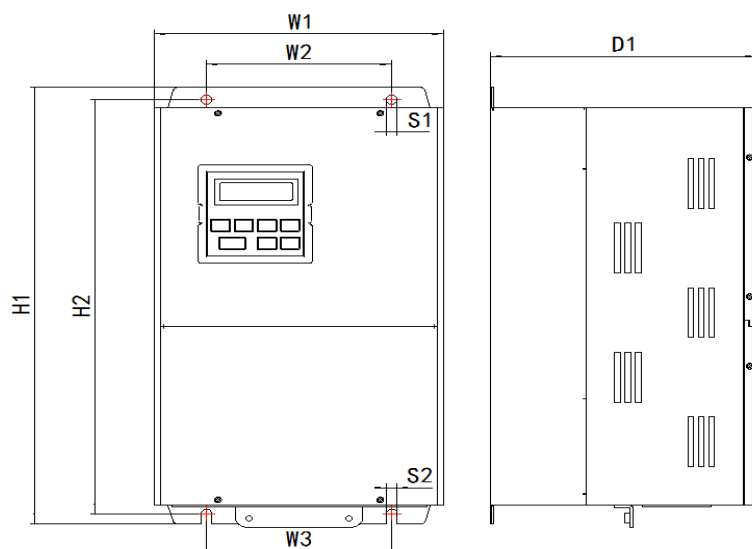


变频器上下放置时，两台之间请保留足够的距离。

变频器上下放置



1.5 MFC700 系列变频器的安装尺寸(单位 mm)



MFC720 通用型 0.75KW-500KW 变频器安装尺寸表:

变频器 规格	单位 mm							
	W1	W2	W3	H1	H2	D1	S1	S2
0.75kW	114	75	75	267	255	154	7	7
1.1kW								
1.5kW								
2.2kW								
3kW								
4kW	130	90	90	337	322	188	7	7
5.5kW								
7.5kW								
11kW	130	90	90	337	322	223	7	7
15kW								
18.5kW	250	160	160	440	420	229.7	9	9
22kW								
30kW	324	248	248	510	494	265	9	9
37kW								
45kW	324	248	248	624	608	265	9	9
55kW								
75kW								
90kW	412	290	290	725	702.5	290	11	12
110kW								
132kW	478.5	308.5	364	948	908	340.5	13	13
160kW								
200kW								
250kW								

315kW	661.8	346	470	955	912	355	16	16
355kW								
400kW	800	317	317	1090	1045	345	13	13
500kW								

MFC760 重载型 0.75KW-500KW 变频器安装尺寸表：

变频器 规格	单位 mm							
	W1	W2	W3	H1	H2	D1	S1	S2
0.75kW	114	75	75	267	255	154	7	7
1.1kW								
1.5kW								
2.2kW								
3kW								
4kW								
5.5kW	130	90	90	337	322	188	7	7
7.5kW								
11kW	130	90	90	337	322	223	7	7
15kW								
18.5kW	250	160	160	440	420	229.7	9	9
22kW								
30kW	324	248	248	518	498	265	10	10
37kW								
45kW	324	248	248	624	608	265	9	9
55kW								
75kW								
90kW	412	290	290	725	702.5	290	11	12
110kW								
132kW	478.5	308.5	364	948	908	340.5	13	13
160kW								
200kW								
250kW								
315kW	661.8	346	470	955	912	355	16	16
355kW								
400kW	800	317	317	1090	1045	345	13	13
500Kw								

MFC780 四象限型 15KW-500KW 变频器安装尺寸表:

变频器 规格	单位 mm							
	W1	W2	W3	H1	H2	D1	S1	S2
15kW	249	160	160	476	453	278	9	9
18.5kW								
22kW								
30kW								
37kW								
45kW	380	248	248	650	634	316.5	9	9
55kW								
75kW								
90kW	388	292	292	966	937.5	351.5	11	11
110kW								
132kW								
160kW	460	338	338	920	875	345	13	13
200kW								
250kW								
315kW	460	338	338	920	875	345	13	13
355kW								
400kW	800	317	317	1090	1045	345	13	13
500kW								

1.6 环境条件

设计过程中，假定使用环境存在普通污染，一般不会有非传导性的污染。但是当变频器不工作时，可能产生由结露而引起的短暂的传导。为了防止在变频器工作的环境中污染源影响它的安全性，务必采取适当的措施，例如使用附加外壳，通风管道等。

	安装场地	入库	运输
温度	-10℃到+55℃ ¹	-25℃到+55℃	-25℃到+70℃
		包装保护	
相对湿度	5%到 95 %	5%到 95 %	最高 95 %
	只有在变频器不工作时才允许外壳上有短暂，微小的结露		
气压	86kPa 到 106kPa	86kPa 到 106kPa	70kPa 到 106kPa

1: 对于额定负载冷却空气的温度不能超过 40 摄氏度，对于较低的负荷，温度可以稍高。

第二章 电气安装

本章内容

本章介绍了传动单元的电气安装步骤。



警告！ 下述工作只能由具备资格的专业电气工程师来完成。必须遵守本手册的安全须知。忽视这些指导可能会造成受伤或者死亡。

- 确保在安装时，传动单元与主电源的连接处于断开状态。如果传动单元已经连接到了主电源上，在断开与主电源的连接后应等待 10 分钟。
- 当变频器接上电源后，内部电路组件都处于供电状态，触摸它们会导致电击。
- 当变频器接上电源后，即使电动机不工作，U, V, W 端子上也存在危险电压。
- 请勿把 U, V, W 输出端子连接到供电电源上。

检查部件的绝缘性能

每一台变频器的主电路与底盘之间在工厂中都作了绝缘测试。因此用户不必对传动单元的任何部分进行耐压或绝缘电阻测试（例如使用高电压表或高阻表）。如需检查其它部件的绝缘性，请按下述步骤进行：



警告！ 接通传动单元的主电路之前，需先检查电机及电机电缆的绝缘性能。在进行绝缘测试时，应确信传动单元与主电源的连接处于断开状态。

1. 检查电机电缆是否与传动单元的输出端子 U, V, W 断开。
2. 使用 1kV 的绝缘表测量各相对保护地的绝缘电阻。阻值应大于 1 兆欧。

IT（浮地）系统

将传动单元连接到一个浮地系统之前，应断开 EMC 滤波器的电容器组。若要获取此方面的详细信息，请联系我们。



警告！ 如果传动单元（带 EMC 滤波器）连接到一个 IT 系统（浮地或高阻接地（大于 30 欧姆）电源系统），IT 系统将会通过 EMC 滤波器电容器阻接地，这可能会引起传动单元的损坏。

2.1 检查电机的兼容性

传动单元的等级如下表所示：

MFC720/760/780-01	无过载应用	轻载应用		重载应用		Ip [A]
	Pmax[kW]	P _{N1} [kW]	I _{N1} [A]	P _{N2} [kW]	I _{N2} [A]	
三相供电电压：380V, 400V 或 415V						
-0003-3	1.1	1.1	3.5	0.75	2.5	3.75
-0004-3	1.5	1.5	4.0	1.1	3.5	5.25
-0005-3	2.2	2.2	5.5	1.5	4.0	6.0
-0007-3	3	3	7.8	2.2	5.5	8.3
-0009-3	4	4	9.0	3	7.8	11.7
-0012-3	5.5	5.5	12	4	9.0	15.8
-0016-3	7.5	7.5	16	5.5	12	18
-0023-3	11	11	23	7.5	16	25
-0029-3	15	15	29	11	23	36
-0037-3	18.5	18.5	37	15	29	45
-0045-3	22	22	45	18.5	37	60
-0060-3	30	30	60	22	45	68
-0075-3	37	37	75	30	60	90
-0090-3	45	45	90	37	75	112
-0110-3	55	55	110	45	90	135
-0150-3	75	75	150	55	110	165
-0180-3	90	90	180	75	150	225
-0210-3	110	110	210	90	180	270
-0250-3	132	132	250	110	210	315
-0310-3	160	160	310	132	250	375
-0380-3	200	200	380	160	310	465
-0460-3	250	250	460	200	380	570
-0585-3	315	315	585	250	460	690
-0650-3	355	355	650	315	585	850
-0730-3	400	400	730	355	650	940
-0820-3	500	500	820	400	730	1100
-1020-3	560	560	1020	500	820	1365

符号

P_{max}—无过载应用，典型电机功率，功率等级适用于 400V 的大多数电机。

P_{N1}—轻载应用，10%过载能力，典型电机功率。

I_{N1}—轻载应用，10%过载能力，输出电流的均方根值。

P_{N2}—重载应用，50%过载能力，典型电机功率。

I_{N2}—重载应用，50%过载能力，输出电流的均方根值。

I_p—每 10 分钟过载 60 秒的电流

选型

不管电源电压是否在一定范围内波动，其电流等级相同。一般的选择原则是：传动单元的额定电流 I_{N1} 必须大于或者等于电机的额定电流。

降容

如果安装地点海拔高度超过 1000 米，或者环境温度超过 40 摄氏度，则应该降容使用（电流和功率）。

温度引起的降容

如果温度范围在 40 摄氏度～50 摄氏度，每升高 1 摄氏度，额定输出电流就要减少 1%。输出电流的计算是由表中给出的额定电流乘以降容因子。

海拔高度引起的降容

如果海拔高度在 1000～4000 米之间，每升高 100 米，电流额定值减少 1%。更精确的降容计算请直接联系我们或者代理处。



警告！ 如果电机的额定电压小于传动单元额定输入电压的 1/2，则不允许运行。

2.2 保护电机绕组和轴承

传动单元（不考虑输出频率），会在很短的上升时间输出约 1.35 倍于主电网电压的脉冲电压。对于采用现代变频器技术的传动单元来说，都具有这一现象。由于电机电缆的性能，电机端子上的脉冲电压峰值可能会加倍，因而会对电机绝缘层产生附加的电压冲击。这种快速上升的电压脉冲和较高的开关频率，会在电机内部形成轴承电流。轴承电流会逐渐损坏轴承。

通过使用 MFC700 系列变频器配套的 du/dt 滤波器（可选件），不仅可以避免对电机绝缘层造成的电压冲击，还可以减少轴承电流，延长轴承使用寿命。可以单独或联合使用的滤波器有三种类型：

- du/dt 滤波器（保护电机绝缘系统，降低轴承电流）
- 共模滤波器（主要降低轴承电流）
- 小型共模滤波器（主要降低轴承电流）

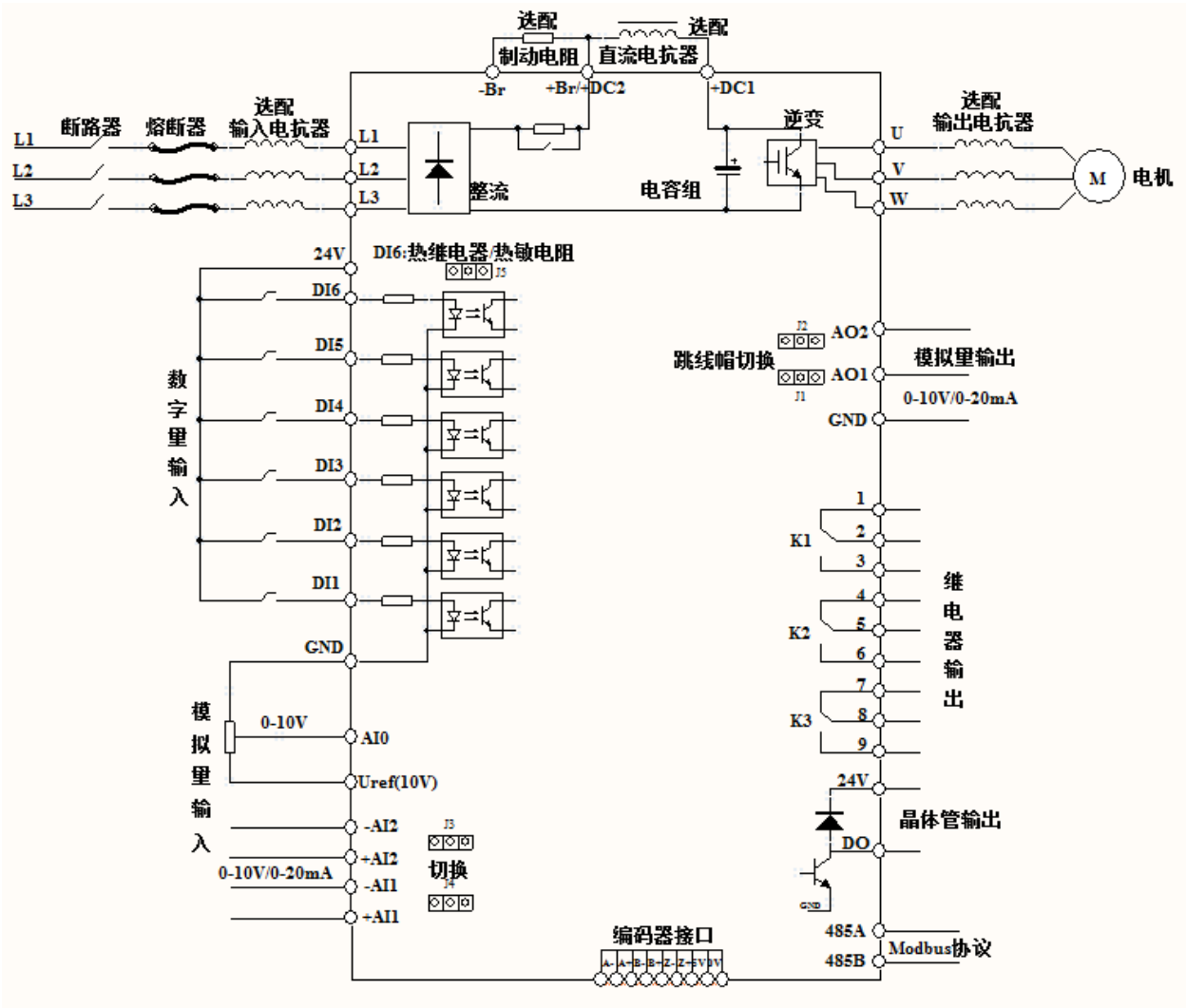
小型共模滤波器的安装方法如图所示：



2.3 连接供电系统

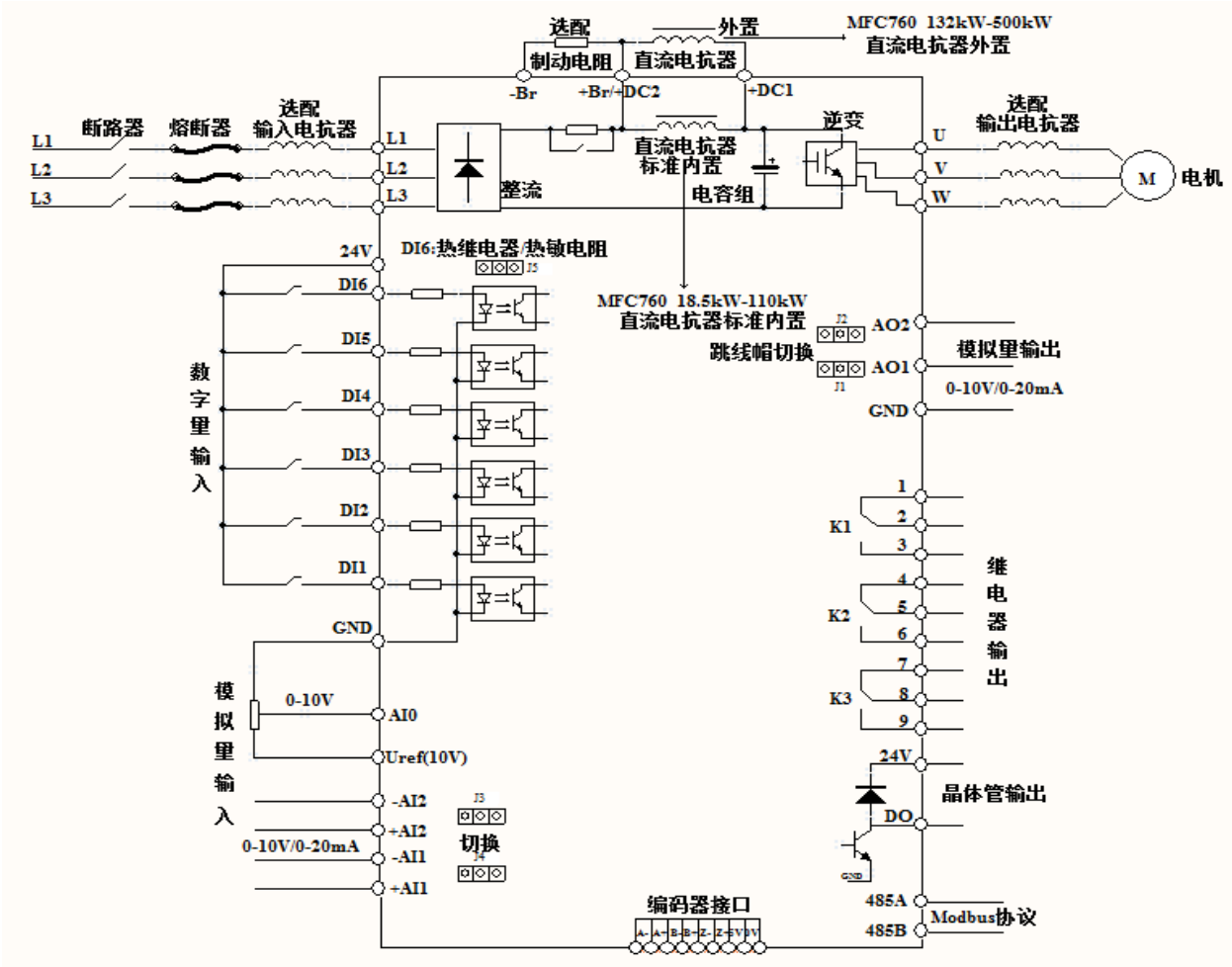
MFC700 系列变频器通过三相 380V 电压供电，不同型号变频器的端子接线图如下。

MFC720 通用型变频器：0.75kW-15kW 制动单元标准内置；18.5kW 以上的制动单元，根据客户需求选配。MFC720 通用型变频器端子接线图如下：

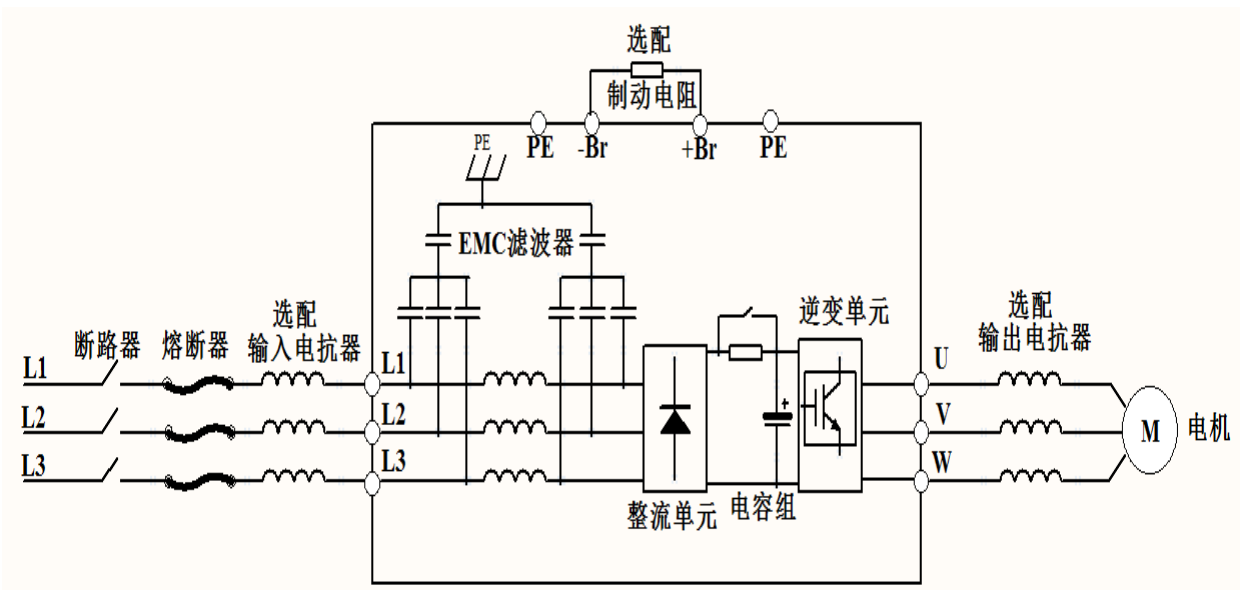


MFC760 重载型变频器：0.75kW-15kW 内置 EMC 滤波器，无电抗器；18.5kW-110kW，直流电抗器标准内置；132kW-500kW 直流电抗器外置。MFC760 重载型变频器端子接线图如下：

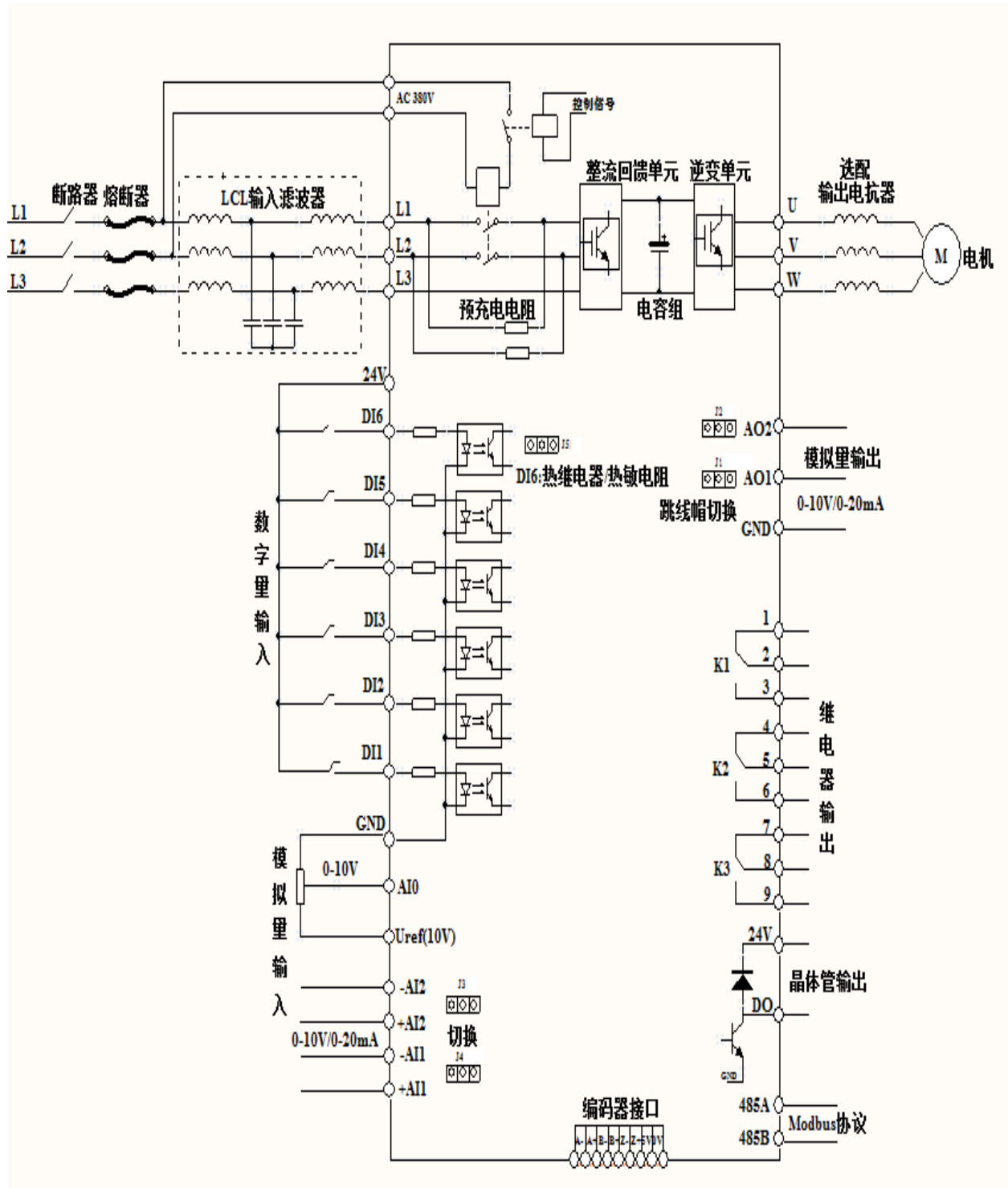
MFC760 重载型变频器 18.5KW-500KW 端子接线图



MFC760 重载型变频器 0.75KW-15KW 供电电源端子接线图，其他部分同上图。



MFC780 四象限型变频器：15kW-500kW 端子接线图如下：



2.3.1 功率电缆的选择

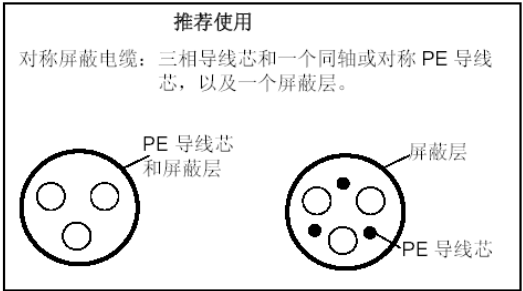
一般规则

根据当地法规来选择主电源（输入电源）和电机电缆的型号：

- 电缆必须能够承受传动单元的负载电流。
- 电缆在长期运行过程中，必须最少能够承受 70 摄氏度的温度。
- 保护地（PE）电缆的电感和阻抗有限制 du/dt 和 di/dt 的作用，其值必须根据出现接地故障时所允许的接触电压来选择。（只有这样，才能在发生接地故障持续期间，故障点的接触电压不会增长过快，变得过大）。
- 如果电机功率大于 30kW，建议使用对称屏蔽电缆。与四芯电缆相比，使用对称屏蔽电缆可以减少整个传动系统的电磁辐射、电机轴承电流和轴承磨损。

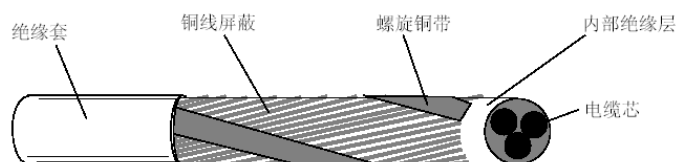
可选电源电缆类型

传动单元可以使用的电源电缆类型见下面所示：



电源电缆屏蔽层

为有效抑制电磁波的辐射和传导，屏蔽层的电导率至少为相导线电导率的1/10。使用铜或者铝的屏蔽层，很容易达到这些要求。传动单元的电机电缆屏蔽层的最小要求参考下图。它包括一个带有螺旋铜带的同轴层铜线。屏蔽层越紧，辐射等级和轴承电流就越低。



电缆横截面积

根据 EN60204-1:2001, 40 摄氏度时，带 PVC 绝缘的铜电缆的长期负载电流

电缆横截面积 (平方毫米)	长期负载电流(安培)	保护性铜电缆的最小横截面积 (平方毫米)
1.5	16.1	1.5
2.5	22	2.5
4	30	4
6	37	6
10	52	10
16	70	16
25	88	16
35	114	16
50	123	25
70	155	35
95	192	50
120	221	60

2.3.2 断路器

在交流电源和传动单元之间可安装一个手动操作的断路器。该断路器在安装和维护时应能锁定在断开位置。

欧盟安全指令

为满足欧盟安全指令的要求，根据 EN60204-1 标准中关于机械安全规范的规定，断路器必须为以下类型：

- 使用类别为 AC-23B (EN60947-3) 的开关式分断器；
- 带有辅助触点的分断器，以便在任何情况下，辅助触点都能在分断器主触点打开之前先切断负载电流 (EN60947-3)；
- 符合 EN60947-2 中用于隔离的断路器。

2.3.3 热过载和短路保护

在根据额定电流选择电缆的基础上，MFC700 系列变频器可以保护自身、输入端和电机电缆，以防止热过载。传动单元提供的保护包括：传动过载，电动机过热，变频器输出短路保护（只保护变频器）。

虽然如此，还是强烈建议在输入电缆上装配熔断器组以保护传动单元和输入电缆。并且应根据当地安全法规、输入电压和传动单元的额定电流来选择熔断器型号。每相都要安装一个熔断器，不允许使用更大的熔断器。

可以在电路中使用 gG 或者 aM 熔断器，不过考虑到对桥式整流电路的保护，最好使用 gR 或者 aR 熔断器。此类熔断器可以在传动装置内部短路时减少装置损坏和防止相连设备的损坏。

MFC720/760/780-01	熔断器			
	电流 A	电压 V	制造商	型号
-0003-3	20	690	Bussmann	170M1560
-0004-3	20	690	Bussmann	170M1560
-0005-3	20	690	Bussmann	170M1560
-0007-3	20	690	Bussmann	170M1560
-0009-3	25	690	Bussmann	170M1561
-0012-3	40	690	Bussmann	170M1563
-0016-3	50	690	Bussmann	170M1564
-0023-3	50	690	Bussmann	170M1564
-0029-3	63	690	Bussmann	170M1565
-0037-3	63	690	Bussmann	170M1565
-0045-3	63	690	Bussmann	170M1565
-0060-3	100	690	Bussmann	170M1567
-0075-3	125	690	Bussmann	170M1568
-0090-3	160	690	Bussmann	170M1569
-0110-3	315	690	Bussmann	170M1572
-0150-3	315	690	Bussmann	170M3817
-0180-3	400	690	Bussmann	170M3819
-0210-3	500	690	Bussmann	170M5810
-0250-3	550	690	Bussmann	170M5811
-0310-3	550	690	Bussmann	170M5811
-0380-3	800	690	Bussmann	170M6812
-0460-3	1000	690	Bussmann	170M6814
-0585-3	1250	690	Bussmann	170M8554
-0650-3	1400	690	Bussmann	170M8555
-0730-3	1400	690	Bussmann	170M8555

熔断器的动作时间

检查熔断器的动作时间低于 0.5 秒，动作时间取决于熔断器类型 (gG 或者 aR)，供电网络阻抗，电源电缆的横截面积，材料和长度，当使用 gG 熔断器超出 0.5 秒动作时间时，快容 (aR) 在多数情况下可将动作时间减少到一个可接受水平。US 熔断器必须为无延时类型。



警告！ 断路器对传动设备不能提供足够快的保护，因为它们的反应速度比熔断器慢。因此需要快速保护时，应使用熔断器而不是断路器。

2.3.4 接地故障保护

传动单元具有内部接地故障保护功能。即当电机和电机电缆出现接地故障时，该功能会保护传动单元自身的安全。但此功能不满足人身安全或防火要求的规范。

通过调整变频器中的参数值，可以关闭接地故障保护功能（参数 3.35）。

传动单元的 EMC 滤波器内包括了连接在主电路和框架之间的电容器组。电容器组和长的电机电缆会增加接地漏电流，这有可能引起监控故障电流断路器的动作。

2.3.5 紧急停车设备

根据欧盟 EN60204-1:2001 指令，并且为了个人和设备的安全，在每一间控制室或者需要紧急停车的地点，必须使用优先级高于其它选项的紧急停车开关。此紧急停止开关要与变频器的工作模式无关。操作面板上的停止键或者柜式安装的操作开关（由 ON 关断至 OFF）不能作为紧急停车的开关，因为它们不能使变频器与供电电源断开。

急停功能作为可选件可用来关断整个传动，按照 IEC/EN60204-1 可选择两种停车类型：立即关断电源（类型 0）和可控急停（类型 1）。

急停后的重启动

急停后必须释放急停按钮，然后通过将柜门上的操作开关由 ON 拨至 START 启动传动装置。

2.3.6 功率因数补偿电容器

不要将功率因数补偿电容器与浪涌吸收器连接在电机电缆上（在传动单元和电机之间）。它们不能与变频器一起使用。因为它们的影响不仅会降低电机的控制精度，还会在传动单元输出侧形成瞬变电压，引起变频器的永久性破坏。

如果在变频器的三相输入线上并联功率因数补偿电容器，必须确保该电容器和变频器不会同时充电，以避免浪涌电压损坏变频器。

2.3.7 接在电机电缆上的设备

安全开关、接触器、接线盒等安装

如果在电机电缆（传动单元和电机之间的电缆）上安装了安全开关、接触器、接线盒或者类似设备，为使辐射水平最小，应：

- 以 360 度环形接地，并将输入和输出电缆的屏蔽层接地。

旁路连接



警告！不要将输入电源接在传动单元的输出端 U, V, W 上。在经常需要进行旁路控制的场合，应使用机械联锁的开关或接触器。如果误将传动的输出端接到电源上，将会导致变频器永久性损坏。

2.4 连接控制电路

2.4.1 控制电路接口

MFC700 系列变频器有两种不同的控制电路接口,第一种用于额定功率 15kW 及以下的传动,第二种用于额定功率 18.5kW 及以上的传动。见下图所示:

图 2. 2a 额定功率 15kW 及以下传动单元的控制电路接口

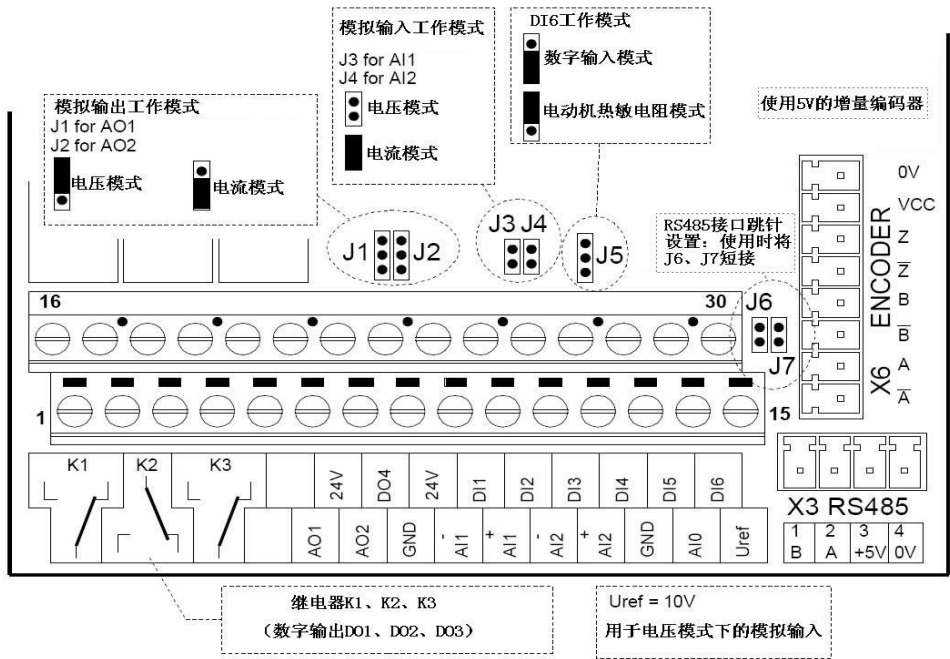
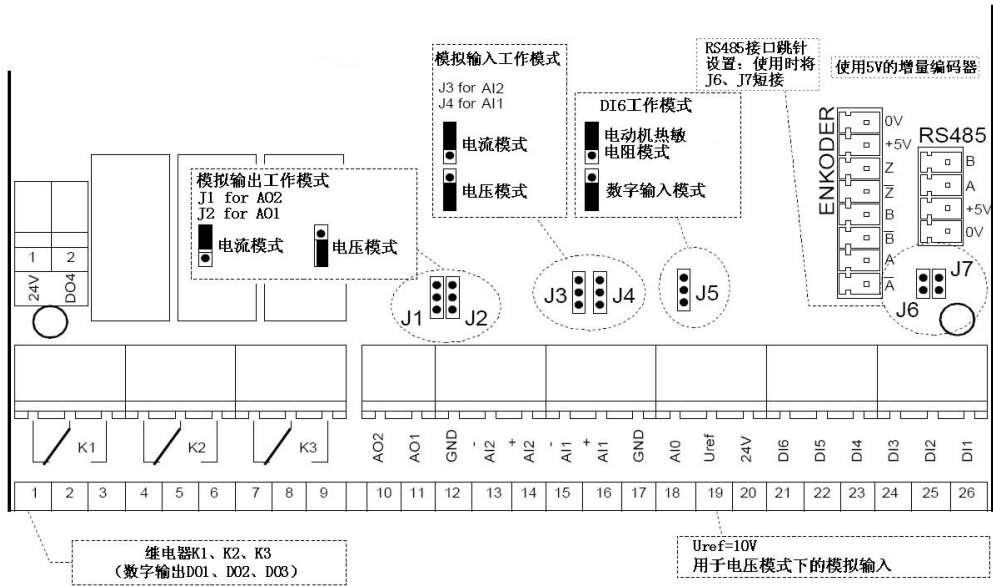


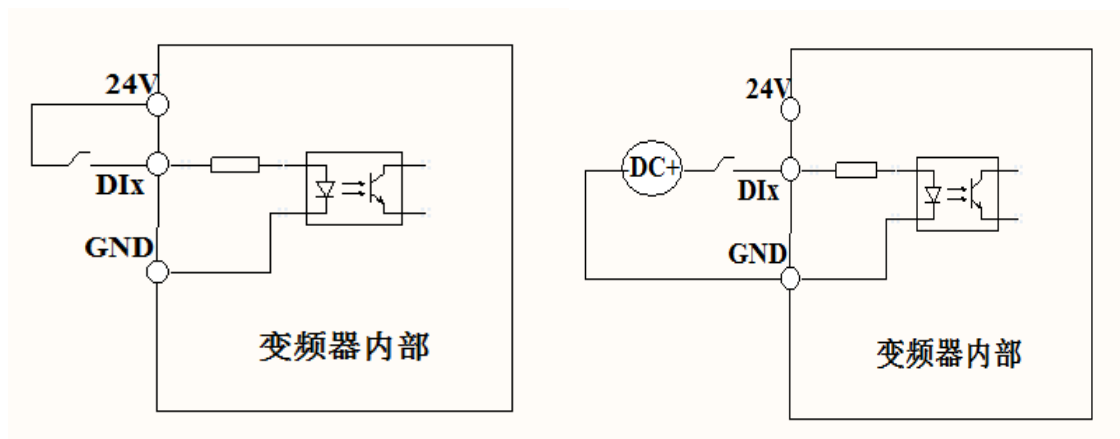
图 2. 2b 额定功率 18.5kW 及以上传动单元的控制电路接口



2.4.2 端子配线

2.4.2.1 数字量输入接线方式:

1、开关接点方式配线

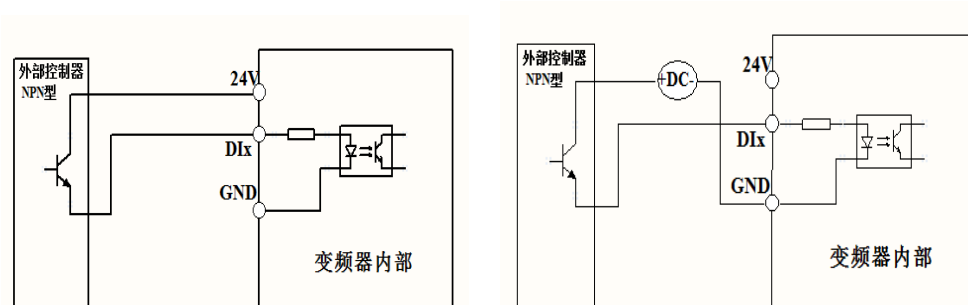


使用内部 24V 电源 接线图

使用外部电源接线图

2、外部控制器源极（漏极）输出方式配线

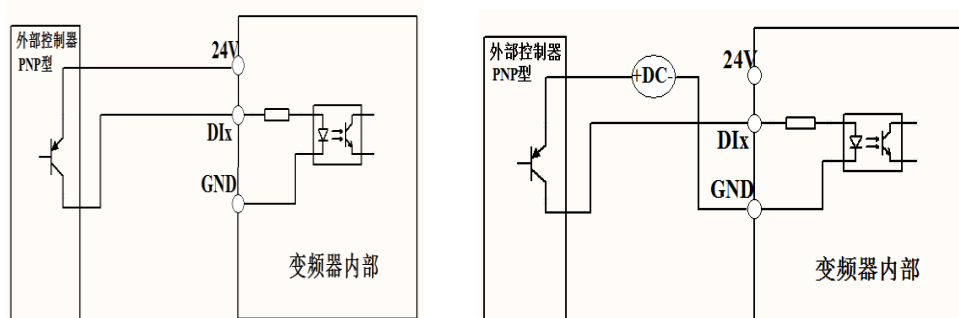
外部为 NPN 型输出接线方式



使用内部 24V 电源 接线图

使用外部电源接线图

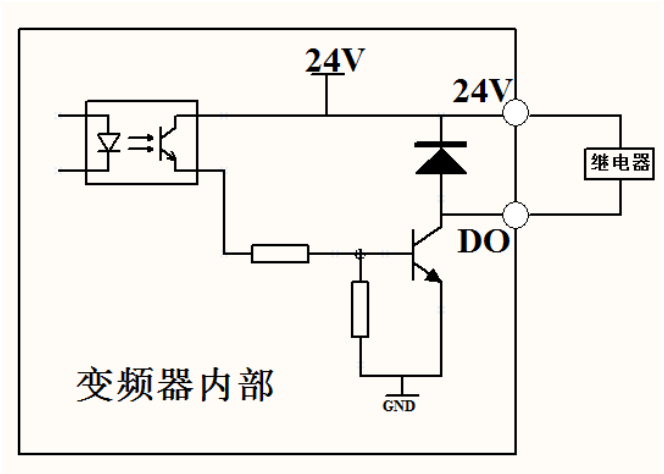
外部为 PNP 型输出接线方式



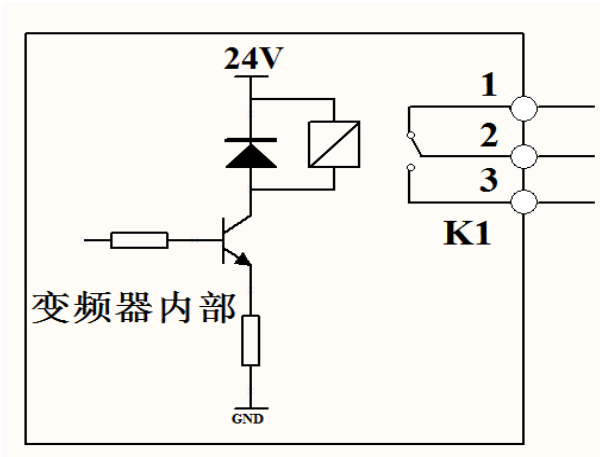
使用内部 24V 电源 接线图

使用外部电源接线图

2.4.2.2 数字量输出接线方式：



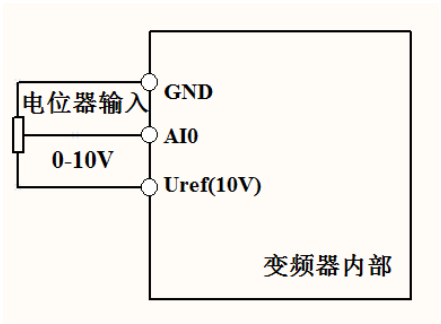
2.4.2.3 继电器输出接线：



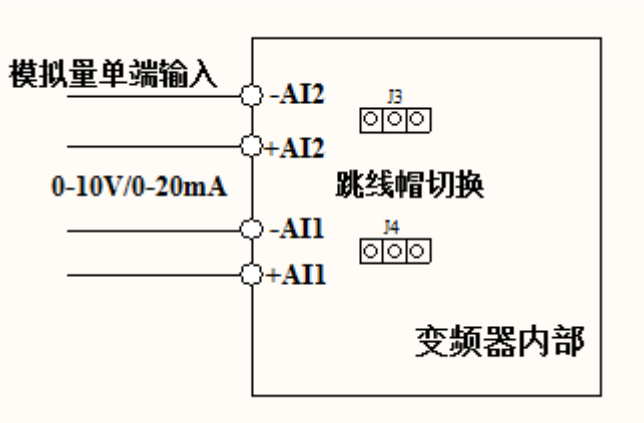
- 1、三路继电器输出 K1、K2、K3，继电器 250VAC 8A。
- 2、使用继电器等感性元件时，应加装浪涌电压吸收电路、压敏电阻或续流二极管等来吸收开断时产生的电流。

2.4.2.4 模拟量输入接线：

- 1、模拟量输入 0：电位器输入，0-10V。

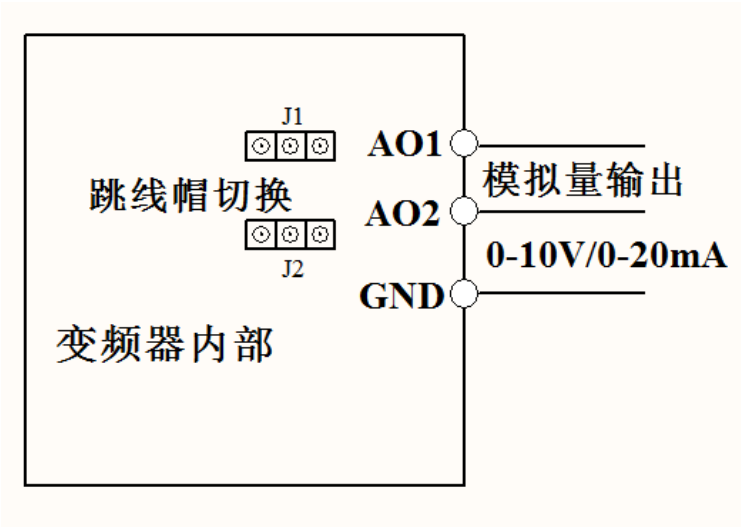


2、 模拟量输入 1 和 2：单端输入 0-10V， 0-20mA。



模拟量 AI1、AI2 单端输入，通过跳线帽选择输入电压/电流（0-10V/0-20mA）。

2. 4. 2. 5 模拟量输出接线：

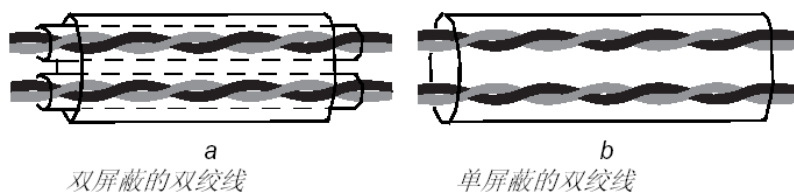


模拟量 AO1、AO2 输出，通过跳线帽选择输出电压/电流（0-10V/0-20mA）。

2. 4. 3 选择控制电缆

控制电缆最好采用屏蔽型电缆。

模拟信号的传输线，应使用双屏蔽的双绞线（如图 a）。这种电缆也推荐使用在脉冲编码器信号的传输线上。每路模拟信号应该单独走线，不要使用同一根公共返回线。



模拟信号线和数字信号线应使用单独的屏蔽电缆。

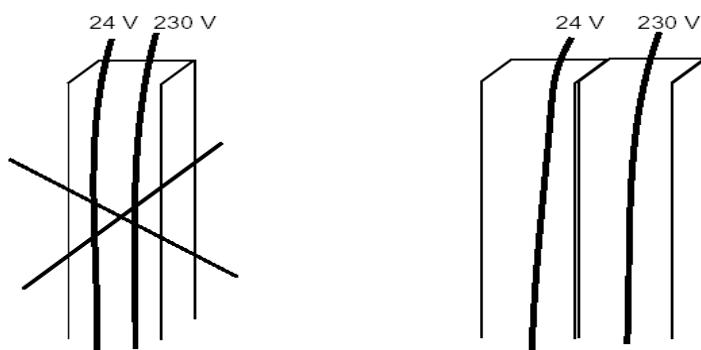
电压不超过 48V 继电器控制信号，可以使用同数字输入信号一样的电缆。推荐继电器控制信号电压不超过 48V 使用双芯绞线。不要将 24VDC 和 110/230VAC 信号的零线共用同一条电缆。

2.4.4 布线

电机电缆应远离于其它电缆走线。多个传动单元的电机电缆可以一个接一个地并行布线。推荐电机电缆、输入电源电缆和控制电缆安装在不同的槽板中，以避免电机电缆和其它电缆长距离的并行走线，进而减少变频器输出电压瞬变产生的电磁干扰。

当控制电缆和电源电缆必须交叉走线时，确保安装角度为 90 度。其它的电缆不要穿过变频器。

电缆槽之间以及电缆槽和接地电极之间必须有良好的电气连接。铝电缆槽可以提高接地系统中各局部地电位的均衡性。



不允许的布线方式：

除非 24V 电缆可以承受 230V 绝缘要求，或有能承受 230V 绝缘要求的电缆外皮。

建议的布线方式：

24V 和 230V 控制电缆分开排在柜体内单独的电缆槽内。

2.4.5 电机温度传感器到传动单元 I/O 接口的连线



警告！ 根据 IEC664 - 电气设备的带电部分和可接触表面之间需要双倍或增强型绝缘的规范要求，热敏电阻（和其它类似元件）到传动单元的接线应使用下述三种方法之一：

1. 在热敏电阻和电机带电部分之间需要双倍或增强性绝缘。
 2. 连接至传动单元所有的数字和模拟输入电路，必须与其它低电压回路的基本绝缘层（与变频器主回路相同的电压等级）隔开，避免它们之间的接触。
 3. 使用外部热敏电阻继电器。继电器的绝缘层等级必须与传动单元主电路的电压等级一致。
-

第 3 章 CE 标记

3.1 CE 标记

CE 标记贴在传动单元上，来说明该单元满足欧洲低电压指令和电磁兼容规范（规范 73/23/EEC, 其修订版为 93/68/EEC 和规范 89/336/EEC, 其修订版为 93/68/EEC）

定义

EMC 代表电磁兼容性 (Electromagnetic Compatibility)。EMC 指电气/电子设备抵抗电磁干扰的能力，同时，设备也不应对本地其它设备或系统释放电磁干扰。

EMC 规范定义了电气设备的电磁辐射和抗电磁干扰的要求。EMC 产品标准 [EN 61800-3+Amendment A11 (2000)] 中含有对传动单元的要求。

第一类环境 包括民用低压电网的供电设备

第二类环境 包括非民用低压电网的供电设备

受限销售: 一种销售模式，该模式中，生产商有限制地将设备供应给对传动有 EMC 要求的客户或用户，而客户或用户必须有处理 EMC 的能力。

不受限销售: 一种销售模式，该模式中，生产商不限制将设备供应给客户或用户，也不要求他们有处理 EMC 的能力。

遵循机械规范

传动单元遵循“欧盟低电压指令 (98/37/EC)”中的要求。

遵循 EMC 规范

传动单元遵循含下列条款的低压电网方面的 EMC 规范。

第一类环境（受限销售）

按如下方法可符合 EMC 要求

1. 传动单元配置 EMC 滤波器。
2. 电机和控制电缆按照本手册中的规定进行选择。
3. 传动单元根据本手册中的安装指导来进行安装。

4. 最大电缆长度为 100 米。

警告！ 传动单元如果在住宅或民用区域内使用，将会引起电磁干扰。除了有必要满足 CE 的要求外，用户需要采取措施来防止这种干扰。这是因为：



变频器属于 IEC61800-3 指令定义的受限销售产品

在家庭环境中,使用这类产品能发射电磁干扰,所以用户必须采取额外的预防措施

注意：

1. 不允许在非接地系统中安装选配了 EMC 滤波器的传动单元。电网会通过 EMC 滤波器的电容器短接到地，从而对传动造成危险或损坏传动设备。
2. 由于电力电子设备本身的属性，在某些应用中（电流值大于 400 安培），很难满足电磁兼容的要求。在这种情况下，用户需要和制造商一起解决这种特殊情况下满足电磁兼容要求的对策。

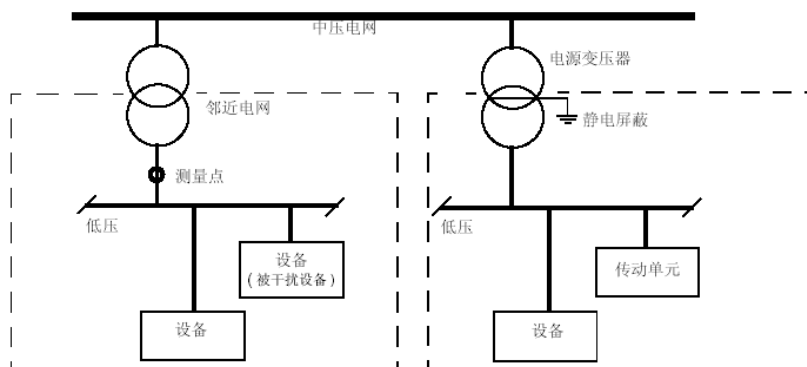
第二类环境

按如下方法可符合 EMC 要求

1. 传动单元配置 EMC 滤波器。该滤波器仅适用于 TN（接地）网络系统。
2. 电机电缆和控制电缆按本手册中的规定进行安装。
3. 传动单元根据本手册中的安装指导来进行安装。
4. 最大电缆长度为 100 米。

如果上述条件不能实现，比如当传动使用在非接地电网中时不能加装 EMC 滤波器，则 EMC 要求可以按下述受限销售方式实现：

1. 确保没有过量的电磁辐射传播到邻近的低压电网。在某些情况下，通过变压器和电缆对其抑制是非常有效地。如果还有问题，可以使用在原边和副边之间具有静态屏蔽作用的供电变压器。



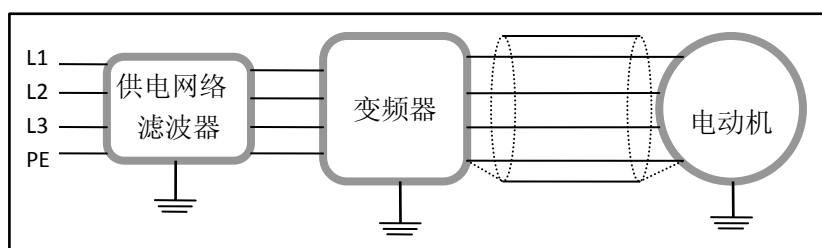
2. 使用防止干扰的 EMC 方案。
3. 电机和控制电缆按本手册中的规定进行选择。
4. 传动单元根据本手册中的安装指导来进行安装

3.2 电磁兼容（EMC）规则

减少电磁兼容问题的安装原则有 4 个。为达到完全成功必须遵循下列所有原则。违背任何一条原则都会损害其它措施的效果。

- 分离
- 等电位连接
- 屏蔽
- 滤波

滤波器, 变频器和电动机的基本连接如下:



分离

电源电缆（变频器，电动机）必须与信号电缆分开。

务必避免电源电缆与信号电缆的平行布线。

允许电源电缆与信号电缆以正确的角度交叉走线。

等电位连接

变频器与滤波器应尽可能就近安装，最好共同安装在一个作为接地的金属底盘上。为此，可以使用一个安装底盘或一个金属板。变频器的外壳、滤波器和金属底盘不要外加任何绝缘材料。务必注意能引起接触恶化的表面氧化。为了限制非对称干扰（共模干扰）等级，必须让屏蔽电缆多点接地。

屏蔽

如果长度不超过 300 毫米，EMC 滤波器和变频器之间的电缆不需要屏蔽。如果长度超过 300 毫米，必须用屏蔽电缆。完全屏蔽的电缆符合 EN55011 关于干扰发射的要求。

必须把屏蔽电缆两头 360 度接地。为此可以使用 EMC 垫圈，它们为设备与屏蔽电缆提供有效连接。必须注意非屏蔽电缆越短越好。屏蔽到地的接口处，整圈都不要加绝缘套。注意不要损坏屏蔽。

不建议为了表示接地而在一点连接铜片（而不是使用 EMC 垫圈）。

信号电缆也要应用同样的原则进行屏蔽。

滤波

使用 EMC 滤波器可以限制噪声从电力传动系统传播到电源网络。滤波器安装的原则在等电位连接和屏蔽中描述。



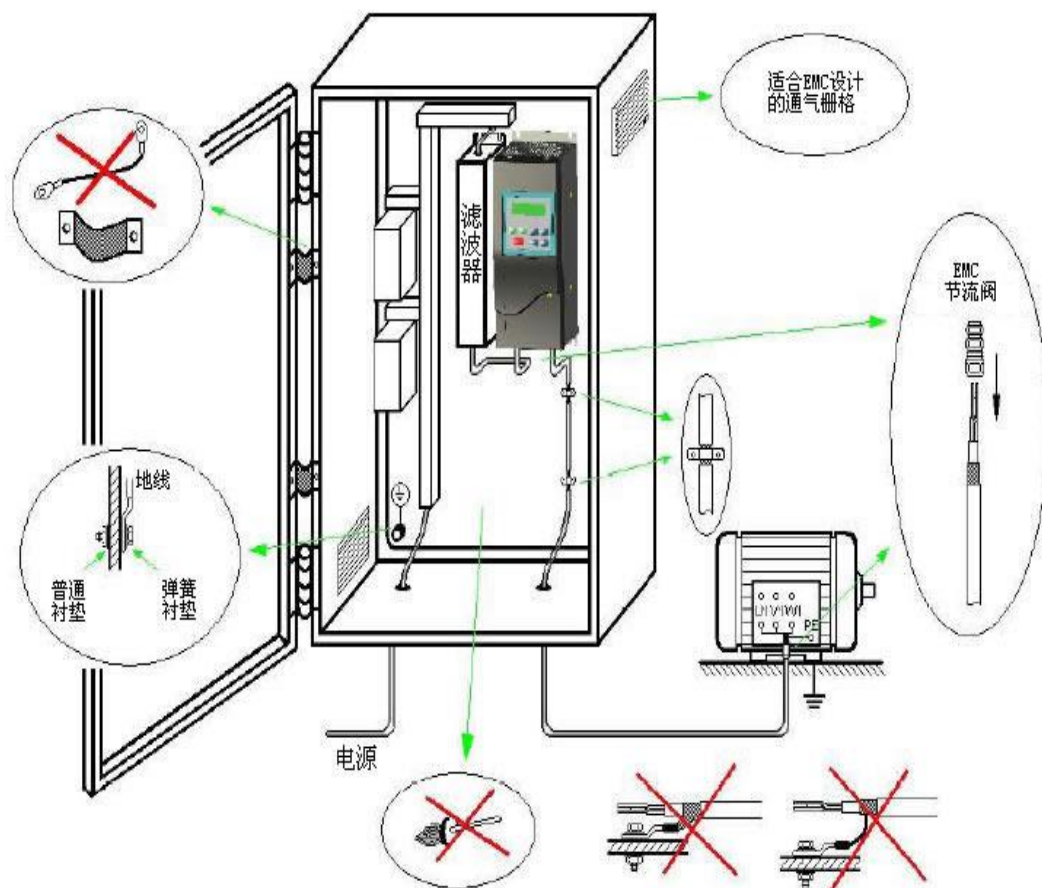
注意：不允许在非接地系统中安装选配了 EMC 滤波器的传动单元。电网会通过 EMC 滤波器的电容器短接到地，从而对传动造成危险或损坏传动设备。

减少 EMC 问题的清单

清单包括在特定使用环境中为增加噪声稳定性和减少电磁干扰而在传动系统中额外安装的设备

- 完全屏蔽电缆
- EMC 垫圈
- EMC 滤波器
- EMC 外壳 - 可选的，对满足电磁兼容要求不一定需要

减少 EMC 问题的安装方法（图）：



第 4 章 制动电阻器

本章内容

本章介绍了如何对制动斩波器和电阻器进行选择、保护和接线。

MFC700 系列变频器制动斩波器和电阻的配置

MFC700 系列变频器 15kW 及以下型号均含有一个内置的制动斩波器作为标准配置。对于 18.5kW 及以上型号，制动斩波器作为可选件。制动电阻为附加元件。

如何配套选择传动单元/斩波器/电阻器

1. 计算在制动过程中，电机产生的最大制动功率 ($P_{\max}$)。
2. 根据本章提供的制动电阻值配套选择传动单元/制动斩波器/制动电阻器（在选择传动单元时，也要考虑其它因素）。必须满足下面的条件：

$$P_{br} \geq P_{\max}$$

其中 P_{br} 是根据不同的工作周期标定的 P_{br5} , P_{br10} , P_{br30} , P_{br60} 或者 P_{brcont} 。

P_{br5} 带特定电阻器的传动单元的最大制动功率。传动单元和斩波器将会在每分钟 5 秒的时间内承受此制动功率。

P_{br10} 传动单元和斩波器将会在每分钟 10 秒的时间内承受此制动功率。

P_{br30} 传动单元和斩波器将会在每分钟 30 秒的时间内承受此制动功率。

P_{br60} 传动单元和斩波器将会承受此连续的制动功率。如果制动时间超过 30 秒，制动就会被认为是连续的

3. 检查电阻器的选择。电机在 400 秒中产生的能量一定不能超过电阻器的热损耗容量 E_r 。

如果 E_r 的值不够大，可以使用 4 个电阻器联合使用，其中两个标准电阻器并联，另外两个串联。4 个电阻器组合使用时的 E_r 值为标准电阻器 E_r 值的 4 倍。

注意：也可以使用一个非标准电阻器，只要它满足下列条件：

- 其阻值不小标准电阻器的阻值



警告！ 不要使用阻值低于传动单元/制动斩波器/电阻器配合使用时所需要阻值的制动电阻器。因为传动单元和斩波器不能处理由于阻值低引起的制动过电流。

- 其阻值不限制制动容量，也即

$$P_{\max} < U_{\text{DC}}^2 / R$$

其中

$P_{\max}$ 电机在制动过程中产生的最大制动功率

U_{DC} 在制动过程中，电阻器两端的电压，当输入电压是 380~415VAC 时， $U_{\text{DC}} = 1.35 \times 1.2 \times 415\text{VDC}$

R 电阻器阻抗（欧姆）

- 其热损耗容量(Er)满足使用要求

制动电阻的阻值（表）

变频器功率等级(kW)	制动单元	制动电阻最小阻值
1.1 kW	标准内置	119 欧姆
1.5 kW		104 欧姆
2.2 kW		75 欧姆
3 kW		62 欧姆
4 kW		62 欧姆
5.5 kW		62 欧姆
7.5 kW		25 欧姆
11 kW		25 欧姆
15 kW		25 欧姆
18.5 kW	选配	10.5 欧姆
22 kW		9.2 欧姆
30 kW		8.3 欧姆
37 kW		6.2 欧姆
45 kW		6.2 欧姆
55 kW		4.2 欧姆
75 kW		4.2 欧姆
90 kW		3.1 欧姆
110 kW		3.1 欧姆
132 kW		1.7 欧姆
160 kW		1.7 欧姆
200 kW		1.45 欧姆
250 kW		1.45 欧姆
315 kW		1.0 欧姆
350 kW		1.0 欧姆
400 kW		0.7 欧姆
500 kW		0.7 欧姆

电阻器的安装和布线

所有电阻器必须安装在传动单元模块的外部某一位置，以便于它们能够冷却。



警告！ 制动电阻器附近的材料必须为阻燃材质。制动电阻器的表面温度很高。从电阻器流出的空气温度可能达到数百摄氏度。应有防护措施，避免人与电阻器接触。

使用与传动单元输入电缆型号相同的电缆连接制动电阻器。也可以使用相同横截面的双导线芯屏蔽电缆。电阻器电缆的最大允许长度是 10 米。

为安全起见，强烈建议给传动单元配置一个主电路接触器。因为主电路接触器可以在电阻器过热的情况下，处于打开状态，有效的保护了斩波器和电阻器，这在安全操作方面很有必要。而在上述故障情况下，传动单元就不会自行断开主电源，结果始终使斩波器处于导通，电阻处于过热状态。

第 5 章 安装检查清单

清单

在启动变频器之前应检查其机械和电气安装。建议与其他人共同查验清单。在操作传动单元之前，请仔细阅读本手册的 *安全须知* 部分。

安装检查清单	
机械安装	• 仔细检查周围环境的情况。 • 仔细检查传动单元是否垂直安装在非易燃性的墙壁上。 • 检查冷却空气的流通情况。 • 检查电机和传动设备是否能够投用。
电气安装	• 如果变频器与一个 IT（接地）系统相连，EMC 滤波器的电容器组必须断开。 • 检查接地是否正确。 • 检查主电源电压是否与变频器的额定输入电压相符。 • 检查主电源在 L1, L2, L3 上的接线是否正确，并且检查它们是否拧紧。 • 检查相应的主电源熔断器和断路器是否安装。 • 检查电机的 U, V, W 上的接线是否正确，并且检查它们的紧固力矩是否正常。 • 检查电机电缆是否独立布线。 • 检查传动单元内部和外部控制接线是否正确。 • 检查确信传动单元内部无遗落工具、外来物或钻屑。 • 确保主电源电压没有施加在传动单元的输出端（如有旁路连接）。 • 确信传动单元、电机接线盒和其它壳盖的位置正确。

第 6 章 维护

本章内容

本章包含预防性的维护指导。

安全



警告！ 在对设备进行维护之前，请仔细阅读本手册 *安全须知* 的内容。忽视这些安装指导，可能会引起人身伤亡。

维护周期

如果传动单元安装在一个合适的环境中，则传动单元几乎不需要维护。在遵循操作规范的环境下安装和使用变频器，不必进行频繁的定期服务。但必须注意散热器和风扇的防尘。

散热器

散热器会吸附冷却空气中夹杂的积尘。如果积尘过多，传动单元可能会发出温度过高的警告和故障。在“正常”环境（无灰尘、清洁）下，散热器可每年检查一次，在灰尘过多的环境下，散热器应经常清扫。

为此，可以使用清洁干燥的压缩空气从一侧吹扫散热器，同时使用吸尘器在空气出口处吸收灰尘。注意：如果灰尘有可能进入相邻设备，清扫工作应在另一个房间进行。

冷却风机

变频器冷却风机的寿命约为 60000 小时。实际寿命取决于传动单元的使用和环境温度。

冷却风机损坏的前兆是风机轴承噪音升高，或散热器温度逐渐升高。如果传动单元用于重要场合，在出现这些前兆时，应及时更换冷却风机。及时同制造商或其代理商联系，我们均提供冷却风机的备件，不要选用非制造商制定的备件。

第二部分 标准应用程序和宏程序

本部分内容

本部分介绍了 MFC700 系列变频器的标准应用程序和出厂宏程序，介绍传动单元的功能、如何设置传动参数、典型的传动应用、如何加载出厂宏程序、出现故障后的解决方法以及高级编程等。

包括：

- 第7章 MFC700 系列变频器的规格
- 第8章 操作面板
- 第9章 设置变频器
- 第10章 首次启动变频器
- 第11章 过程 PID 控制
- 第12章 卷绕计算器
- 第13章 泵机组控制器
- 第14章 故障和警告
- 第15章 出厂宏程序
- 第16章 MFC700 系列变频器的高级编程
- 第17章 PLC 控制器
- 第18章 通过通讯控制变频器



警告！ 只有具备资格的电气工程师才允许安装、调试和维护传动单元。

在设置和启动变频器之前，请仔细检查 *硬件手册* 部分的 *安装检查清单*，确保安装是完全根据本手册的指导来完成的，并且确认电机和传动设备能够投用。

第 7 章 MFC700 系列变频器的规格

表 7.1 MFC700 系列变频器的规格

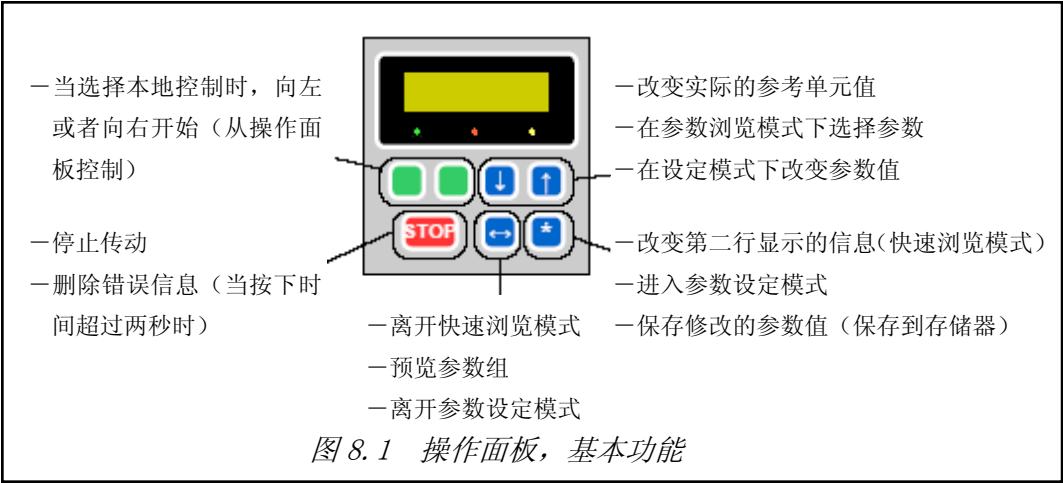
电源	输入电压 U_{in}	三相电压: 380V -15%~+15%
	频率	45~66Hz
输出	输出电压	0~ U_{in} [V]
	输出频率	0.0~400.0Hz
	频率精度	0.01Hz (直接转矩控制)
控制系统	调制	SVPWM(空间矢量脉宽调制)
	工作模式	U/f 线性标量, U/f 平方标量 无传感器的 DTC-SVM(直接转矩控制-空间矢量调制) 在转子位置带传感器的 DTC-SVM(直接转矩控制-空间矢量调制)
	开关频率	2~15kHz, 随机载波调制
	转速设置	模拟输入, 操作面板, 点动电位器, 过程 PID 调节器, RS232 或者 RS485 通信, PLC 模块, 其它设置(高级编程)。 精度: 对于模拟输入, 为 0.1%; 对于操作面板和 RS, 为 0.1Hz/1rpm
输入输出控制	模拟输入	3 路模拟输入: AI0: 电压模式 0(2)~10V, 输入电阻 $\geq 200k_{\Omega}$ AI1, AI2: 电压模式 0(2)~10V, 输入电阻 $\geq 100k_{\Omega}$; 电流模式 0(4)~20mA, 输入电阻=250 Ω 通过参数和跳针设置工作模式和极性 精度: 0.5%
	数字输入	6 通道独立输入 0/(15~24)V。输入电阻 $\geq 3 k_{\Omega}$
	模拟输出	2 路模拟输出: 0(2)~10V/0(4)~20mA—通过参数和跳针设置 精度: 0.5%
	数字输出	可编程的数字输出 3 路继电器输出 K1, K2, K3, 断路容量: 交流 250V/8A; 1 路集电极开路输出 100mA/24V
通信	端口	带光电隔离的 RS232, RS485
	通信协议	MODBUS RTU。功能 3 (读寄存器); 功能 6 (写寄存器)
	传输速度	1200, 2400, 9600 或者 19200bit/s
	应用	远程控制模块工作和编辑变频器所有参数
特殊功能	PID 调节器	选择参考信号源和反馈信号源, 反转偏差信号的极性, 限制输出值, 休眠功能
	PLC 控制器	可以控制整个变频器的运行, 启停, 转动方向和频率, 可以在不使用外部 PLC 控制器的情况下, 编辑实现复杂进程; 48 个通用功能模块, 43 种功能: 简单逻辑和算术模块, 8 状态序列发生器模块, 两个 8 路输入多路复用器, 曲线构造单元; PLC 程序的最长执行时间: 10ms

	泵机组控制器	可以级联达 5 个泵机； 通过 PID 调节器控制或者直接手动控制； 每个泵机都可以独立编辑为从变频器运行或者从供电网络运行； 可以阻止泵机； 可以在经过一段预设时间后自动替换泵机
特殊功能	出厂宏程序	有九组出厂宏程序： -本地：从操作面板控制 -远程：通过数字或者模拟输入控制 -本地/远程：在本地和远程之间选择 -PID：通过 PID 调节器调节转速 -点动电位器：通过来自数字输入的“增加/减小”信号控制 -恒定频率：通过数字输入选择不同的恒定频率 -转矩调节：通过来自数字输入的信号设置转矩，直接转矩控制 -泵机组：专门为控制泵机组而设置的应用模块 -卷绕计算器：通过卷绕计算器设置转速和转矩，直接转矩控制
	操作面板的附加功能	定义观察进程变量的用户显示单元-选择单位，精度和数据源（例如，来自 PLC 控制器）
		定义改变进程变量的用户参考单元-选择单位和精度
		LCD 对比度调节
保护	短路保护	输出短路保护
	过流保护	瞬时值 $3.5I_n$ ；有效值 $2.5I_n$
	直流过压保护	直流 750V
	欠电压	$0.65U_{in}$
	热保护	散热器的热传感器。根据传感器类型，保护温度在 $85^{\circ}\text{C} \sim 95^{\circ}\text{C}$ 之间。
	电机热保护	I^2t 限制，电机热传感器
	监控操作面板的通讯	设置通讯丢失许可时间
	监控 RS 通讯	设置通讯丢失许可时间
	监控模拟输入	在模式 $2 \sim 10\text{V}$ 和 $4 \sim 20\text{mA}$ 下，监控模拟输入值不会过小。
	监控负载对称	例如，缺相
	负载不足	没有任何负载的运行保护
	失速	电机失速保护

第 8 章 操作面板

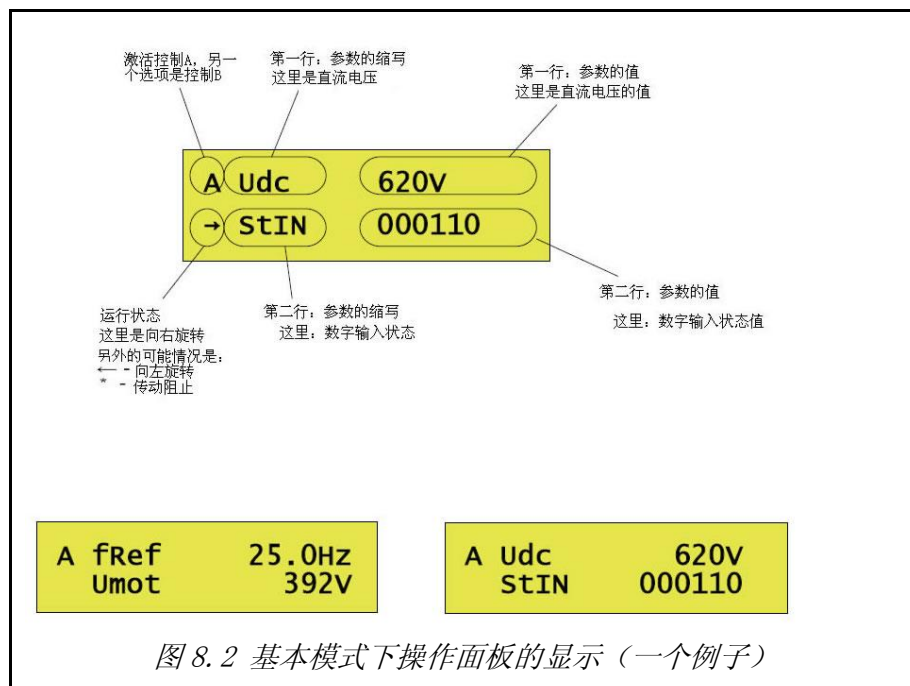
8.1 操作面板的操作模式

操作面板用于观察进程参数（转速，电流），控制运行模式（开始/停止，改变参考单元，复位故障）和观察与改变参数值。在操作面板上，有一个 2×16 字符的 LCD 显示屏。根据客户意愿，可以用 6 位 LED 显示屏取代 LCD 显示屏，它在更远的距离也有很好的可视性。



基本模式

当变频器接通电源后，操作面板处于**基本模式**。LCD 的两行会显示如下图所示的参数信息。



快速浏览模式

在基本模式下，按下 键，就进入快速浏览模式。首先出现的是控制状态，它显示参考单元和启停信号的来源。

A nMot 0 rpm
Ref:Lo Ctrl:Lo

控制状态的缩写基于下表的定义。

表 8.1 参考单元和控制的缩写

参考	参考频率的来源	控制	开始/停止信号的来源
Lo	操作面板	Lo	操作面板
A0	模拟输入 0	Di	数字输入
A1	模拟输入 1		
A2	模拟输入 2		
PI	PID 调节器		
Em	紧急参考单元		
Fu	用户定义参考单元（PLC）	Fu	用户定义的开始/停止（PLC）
RS	RS 参考单元		
Fc	恒定频率		
mP	点动电位器		

注意：如果选择 RS 参考单元，但是不允许通过 RS 操作，则参考单元值为 0 赫兹。

注意：如果选择通过 RS 控制启停，但是不允许通过 RS 操作，则传动停止。

在控制状态下，再按下 键，可以浏览用户可编程的显示参数，共有 7 个。按照访问顺序分别表示为 SP1, SP2...SP7。

在**控制状态**下,按下键,先显示的是 SP1,再按下键,显示的是 SP2,依次直到 SP7, SP7 后又回到 SP1。

在**快速浏览模式**下,无论处于哪个位置,按下键都会回到**基本模式**下。

参数模式

在基本模式下,按下键,会进入参数模式。再按下键就会改变参数组,从 0 组参数到 6 组参数,6 组后又回到**基本模式**。

变频器共有 7 组参数,其中 0 组参数是只读的,其余 6 组参数可以设置。

在**参数模式**下,能观察和改变变频器的参数值。它包括**参数浏览模式**和**参数设定模式**。

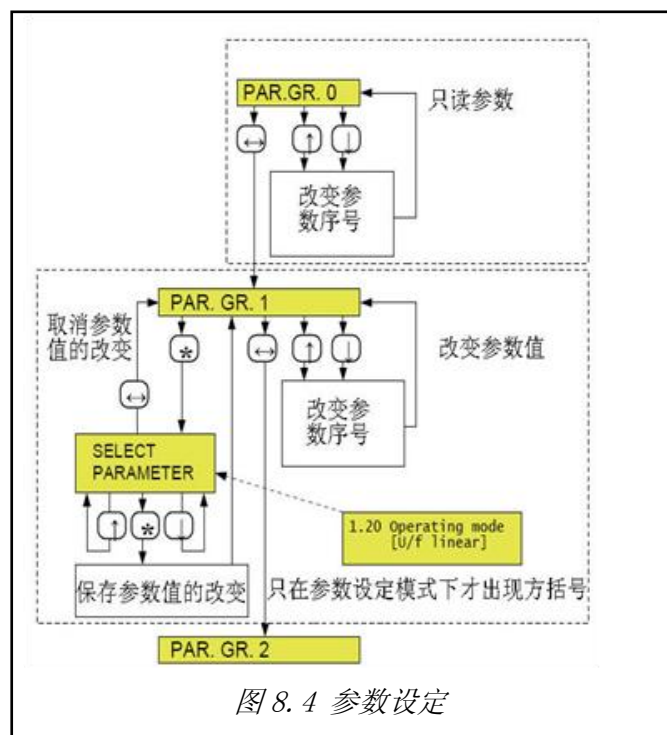
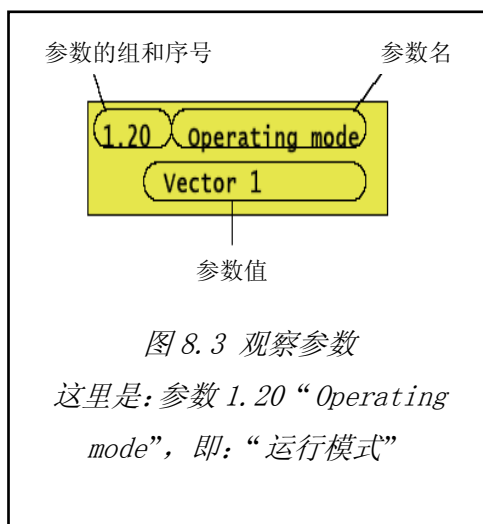
参数浏览模式

在**基本模式**下,按下键,首先进入参数浏览模式;再按下键,会在 0 组参数到 6 组参数之间切换。通过键可以浏览到当前参数组中的所有参数。如图所示,

参数设定模式

在参数浏览模式下,按下键,就会进入参数设定模式。这时可发现参数值被中括号包围。通过键来修改该参数的数值。这时,如果按下键会保存修改后的参数值,如果按下键会退出参数设定模式而不保存修改。

注意:在参数被锁定的情况下,很多参数无法修改。这时只有解除锁定才可以修改参数值。参见第 8.3 节。

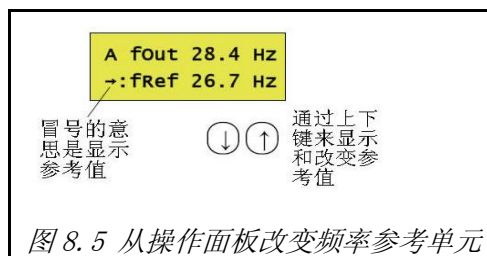


快速改变参考单元值

操作面板处于**基本模式**或**快速浏览模式**并且满足下列条件之一时，从操作面板用上/下键 可以改变传动的转速：

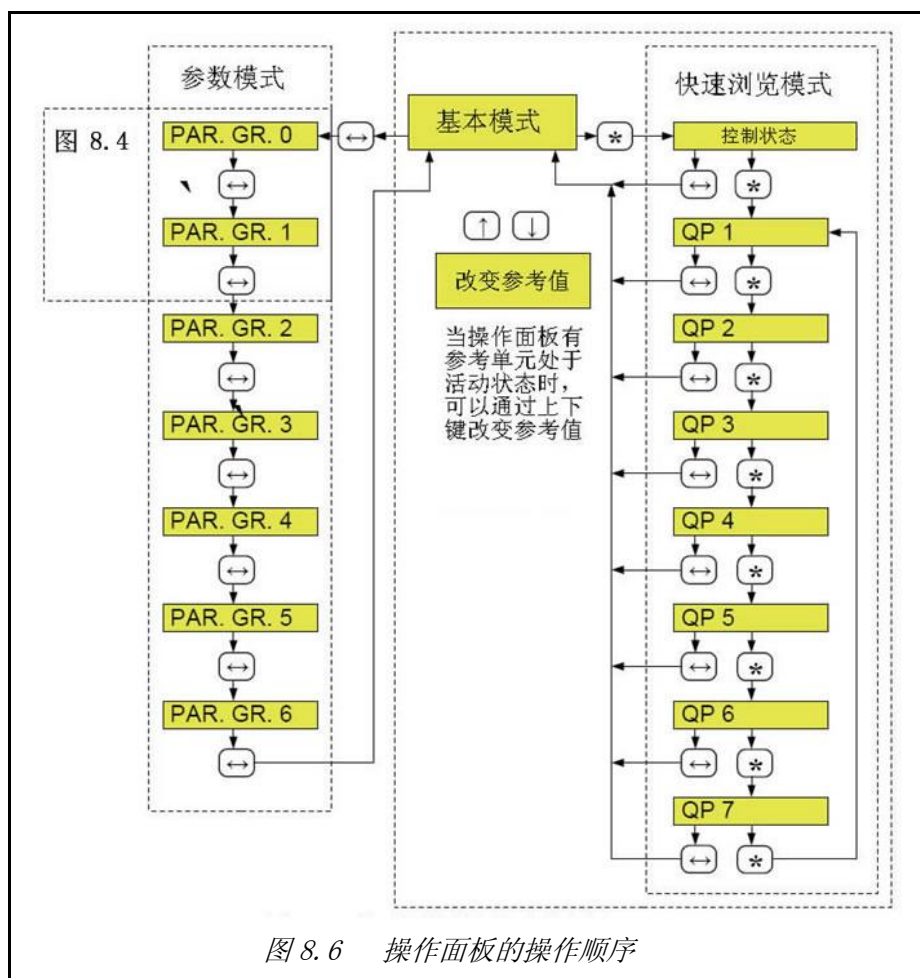
- 当前传动配置使用操作面板设定频率
- PID 调节器的参考单元选择为操作面板（参数 2.60）
- 正在使用 4 个用户定义参考单元之一（参见第 16.5 节）

如果选择从操作面板设定参考频率，按下键 之一，显示会如图所示



操作面板的主要

操作顺序（图 8.6）



自定义显示

操作面板也可以显示用户自定义的显示参数 - 参考第 8.2 节。

8.2 自定义显示

在基本模式和快速浏览模式下，显示屏上两行的显示值是从 0 组参数选择的。可以改变出厂设置并从 0 组参数中选择任意参数以显示在显示屏的某一行。下表列出了决定显示哪些值的参数清单。

表 8.2 自定义显示的配置参数

参数	值
4.10	基本模式和快速浏览模式下，当传动停止时，显示在显示屏顶行的 0 组参数序号
4.11	基本模式和快速浏览模式下，当传动停止时，显示在显示屏底行的 0 组参数序号
4.12	基本模式和快速浏览模式下，当传动运行时，显示在显示屏顶行的 0 组参数序号

4.13	基本模式下和快速浏览模式, 当传动运行时, 显示在显示屏底行的 0 组参数序号
4.14	快速浏览模式下, 显示在底行第一顺序(SP1)的 0 组参数序号
4.15	快速浏览模式下, 显示在底行第二顺序(SP2)的 0 组参数序号
4.16	快速浏览模式下, 显示在底行第三顺序(SP3)的 0 组参数序号
4.17	快速浏览模式下, 显示在底行第四顺序(SP4)的 0 组参数序号
4.18	快速浏览模式下, 显示在底行第五顺序(SP5)的 0 组参数序号
4.19	快速浏览模式下, 显示在底行第六顺序(SP6)的 0 组参数序号
4.20	快速浏览模式下, 显示在底行第七顺序(SP7)的 0 组参数序号

也可以编辑自定义的参数序列, 在**快速浏览模式**下显示在操作面板的底行。对于每一个序列 SP (SP1~SP7), 都有一个参数(它们就是上表中提到的参数 4.14~4.20)用来从 0 组参数中选择对应的显示值。

下图解释了如何将参数 0.10 显示在显示屏的顶行。

a) 0.10 DC Volt.
612 V

b) 4.10 L1 at STOP
[par. 0.10]

c) A Udc 612 V
Fref 22.1 Hz

图 8.7 a) 参数浏览模式下的参数 0.10;
b) 把参数 4.10 设置为 “par. 0.10”
c) 在基本模式下, 显示屏的顶行就会显示参数 0.10 的名称和数值

8.3 参数锁定和访问控制

如果显示的参数值如图所示(在第二行有 “[b]”), 表示参数被锁定(不能改变)。参数锁定的可能原因有:

- 有些参数只在传动不运行时(即传动停止时)才能改变。
- 设置了参数锁定—参考第 8.3.1 节
- 通过访问代码锁定参数—必须输入访问代码(参考 8.3.2 节~8.3.8 节)

参数被锁定

1.20

[b]

Operating mode

Vector 1

表 8.3 有关参数锁定和访问控制的参数

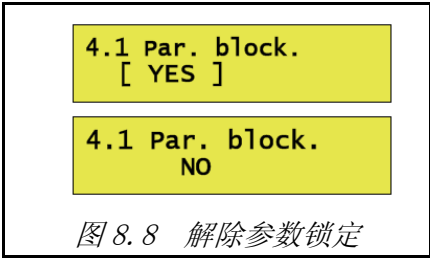
参数	值
4.1	一般锁定参数。当变频器开启时自动设置为 “YES”。如果不需要访问代码, 设为 “NO” 后就可以改变参数。
4.2	当前访问等级(只读), 输入访问代码(记录)。
4.3	访问代码。
4.4	加载变频器的出厂宏程序。

4.5	锁定存储在 EEPROM 的参数（不要改变—这是服务参数）。
-----	--------------------------------

8.3.1 解除参数锁定

当变频器接通电源后，参数 4.1（一般锁定参数）被自动设置为“YES”，这就不允许改变参数。把参数 4.1 设置为“NO”后（图 8.8），就能改变参数值。

注意：如果参数被访问代码锁定（参考 8.3.2 节-8.3.8 节），不输入访问代码就不能解除参数锁定。（在这种情况下无法改变参数 4.1 的值）



8.3.2 通过访问代码锁定参数

为了防止未经批准的人员改变变频器的设置，特采用了访问代码。访问代码可以是 0 到 9999 中的任意数值。开启访问代码保护功能后，只有通过参数 4.2 输入访问代码才能改变变频器的参数设置。有两种访问代码：

- CODE1—锁定变频器大部分参数的代码。值为 0 意味着**代码保护功能关闭**，任何其它值都能激活代码保护功能。
- CODE2—必须输入它才能加载变频器的出厂宏程序。

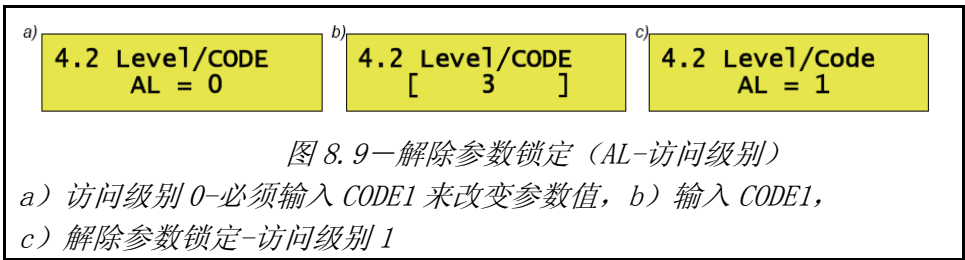
根据访问代码，共有三种参数访问级别：

- 级别 0（最低级）—系统被访问代码保护。在这个级别下，不可能改变变频器的参数值。在任何情况下，参数 4.1 的值都为“YES”，并且不能改变。
- 级别 1—当输入正确的代码 CODE1 时就进入这个访问级别。在这个访问级别下，能改变变频器的大多数参数。
- 级别 2（最高级）—能加载 9 个出厂宏程序之一。要运行在这个访问级别下，必须输入 CODE2。在这个访问级别下，能改变变频器的所有参数值。

通过读取参数 4.2 的值可以了解变频器的当前访问级别（图 8.9a）。

8.3.3 解除访问代码锁定

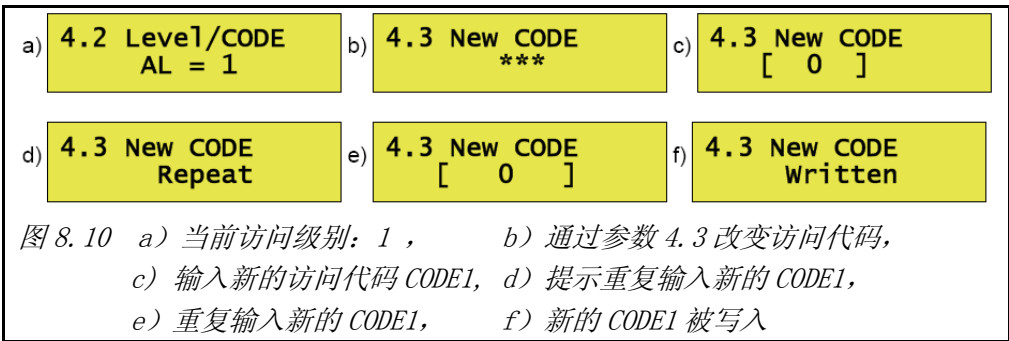
如果访问代码锁定参数，解除步骤如图所示（必须知道访问代码）。



输入正确的访问代码（CODE1 或 CODE2）后，参数 4.1（一般锁定参数）自动变为“NO”。

8.3.4 激活访问代码保护

当 CODE1 不为 0 时，就激活了访问代码锁定参数的功能。设置新 CODE1 的步骤如图 8.10 所示，CODE1 必须不为 0。这样传动的参数就不会被不知道访问代码的人员改变。



把访问代码置为 0 就关闭了访问代码保护功能。

8.3.5 改变访问代码

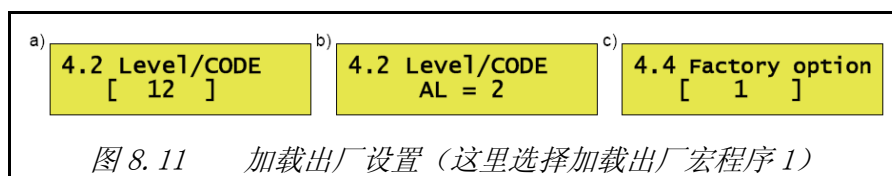
要改变访问代码 CODE1, 变频器应运行在访问级别 1 下；要改变访问代码 CODE2，变频器应运行在访问级别 2 下。在访问级别 0 下不存在访问代码。

在相应的访问级别下，按照 8.2.4 节所述的方法就可以改变相应的访问代码。

8.3.6 加载变频器的出厂宏程序

要加载变频器出厂宏程序，必须输入 CODE2（如图 8.11a 所示）。这样变频器就运行在访问级别 2 下（图 8.11b）。这种情况下，可以选择加载变频器的出

厂宏程序（图 8.11c）。用户可以选择九个出厂宏程序之一作为基本配置（第 15 章列出了出厂宏程序参数表）。



8.3.7 访问代码的出厂值

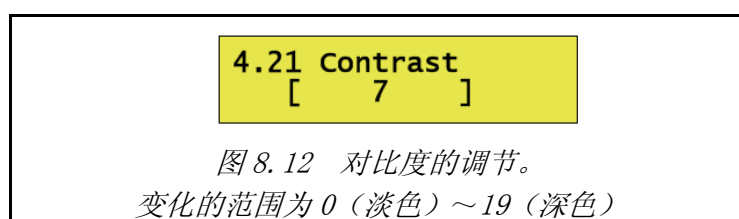
- CODE1（参数锁定）= 0
- CODE2（加载出厂宏程序）= 1

8.3.8 指针参数

当指针功能开启时（参数 4.6 设置为“YES”），可以设置一个参数作为指针，指向变频器内部的当前变量。例如，设置参数 2.2 为“256>BL1”（即通过 PLC 通用模块 1 的输出来定义参考单元）。

8.4 对比度调节

MFC700 系列变频器的操作面板能调节显示屏的对比度。通过参数 4.21 调节操作面板显示屏的对比度。



在不能看清显示屏的情况下，有一种快速设置参数 4.21 的方法：

- 关闭变频器并等待操作面板显示消失。
- 开启变频器并按住  或者  键
- 变频器将会进入设置参数 4.21 的模式
- 按  或者  键改变对比度，设定一个最佳值
- 按  键确认改变并保存

第 9 章 设置变频器

9.1 整流/回馈单元

只有型号为 MFC780 的变频器才带有整流/回馈单元。

整流/回馈单元，是用特定软件实现的特殊逆变单元，使它可以从直流母线上把制动能量回馈到电网。通常，整流/回馈单元需要配合 LC (L) 滤波器使用，并且需要预充电回路。使用整流/回馈单元可以大幅度降低对电网的谐波干扰，并且整个整流逆变系统的功率因数可以达到或者接近于 1。

有功电流和无功电流通过电网侧的电流传感器计算。可以设置参考直流母线电压，并测量实际的直流母线电压，它们之间的差值作为直流母线电压 PI 调节器的输入。可以通过设定 PI 调节器的增益和积分时间常数来调节直流母线电压 PI 调节器的响应。

直流母线电压 PI 调节器的输出就是参考有功电流。它与测得的实际有功电流进行比较，其差值作为有功电流调节器的输入。有功电流调节器的输出可以控制调制系数，并调节母线电压值。

参考无功电流可以用来进行无功电流补偿，正的无功电流意味着感性无功补偿，负的无功电流意味着容性无功补偿。通常参考无功电流都设置为 0。参考无功电流与测得的无功电流的差值也通过 PI 调节器调节。通常无功电流调节器是作为电网同步控制器来实现回馈能量与电网输入波形同步。

设置整流/回馈单元的参数都需要专家级别的技术人员来操作。在使用此功能时，用户需要与厂家沟通以实现该功能的稳定运行。

用户可以通过以下参数的简单介绍来观察和设置整流/回馈单元的运行状况。

参数 0.70 ACR I L1 - 网侧 L1 电流值 (实测);

参数 0.71 ACR I L2 - 网侧 L2 电流值 (实测);

参数 0.72 ACR I L3 - 网侧 L3 电流值 (实测);

参数 0.73 ACR I_p - 无功电流值;

参数 0.74 ACR I_q - 有功电流值;

参数 0.79 ACR Version - 整流/回馈单元版本号
参数 1.100 ACR mode - 整流/回馈单元的工作模式
参数 1.101 Udc ref. - 直流母线电压参考值
参数 1.102 Iq ref. - 参考无功电流值
参数 1.104 L mains - 网侧电感值
参数 1.105 Kp Udc - 直流母线电压 PI 调节器增益
参数 1.106 Ki Udc - 直流母线电压 PI 调节器积分时间常数
参数 2.113 Enable ACR - 使能整流/回馈单元
参数 3.57 ACR fail.Re - 整流/回馈单元功能失效后变频器的反应

注：如果参数 1.100 ACR mode 设置为 0，则不使用整流/回馈单元，变频器用二极管进行不可控整流。

9.2 设置电机的额定参数

在首次运行变频器之前，必须确定电机的额定参数。通过电机的铭牌可以读到正确的数据。必须输入以下参数：参见第三部分-附录 C。

- 参数 1.1—电机的额定功率[kW]；
- 参数 1.2—电机的额定转速[rpm]；
- 参数 1.3—电机的额定电流[A]；
- 参数 1.4—电机的额定电压[V]；
- 参数 1.5—电机的额定频率[Hz]；
- 参数 1.6—电机的额定功率因数[$\cos\phi$]。

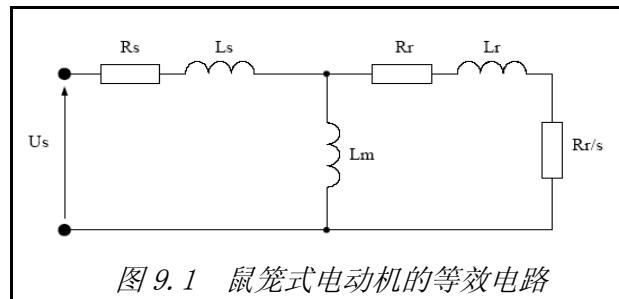
在标量 U/f 控制模式下，这些数据对于变频器的运行是足够的。

9.2.1 在直接转矩控制模式下运行

要使变频器在直接转矩控制模式下（带或者不带传感器）运行，必须定义所谓的“电机等效电路”。

- 参数 1.11—定子绕组电阻[Ω]；
- 参数 1.12—转子绕组电阻（参数 1.12 根据传动的其它额定参数自动定义—不能改变）；
- 参数 1.13—主电感 Lm[mH]；

- 参数 1.14—定子电感 $L_s + L_m$ [mH]；
- 参数 1.15—转子电感 $L_r + L_m$ [mH]；
- 参数 1.16—附加电感—电缆，扼流圈。



不定义这些参数值变频器就不能运行在直接转矩控制模式下。设置不正确的参数值会导致传动系统的不良运行。这些参数对应于电动机等效电路的星型连接。 $(U_s - \text{相电压})$ 。

如果无法获取这些参数，内置的电机辨识功能可以帮助我们（第 10.1 节）。

参数 1.20 “OPERATING MODE” 必须设置为：

- **Vector1**—不带传感器的模式—不必使用编码器，但是精度比较低。
- **Vector2**—带传感器（编码器）的模式。编码器分辨率通过参数 1.80 定义。在转动频率低的情况下建议使用该模式（低于 2.0Hz）。

9.2 控制

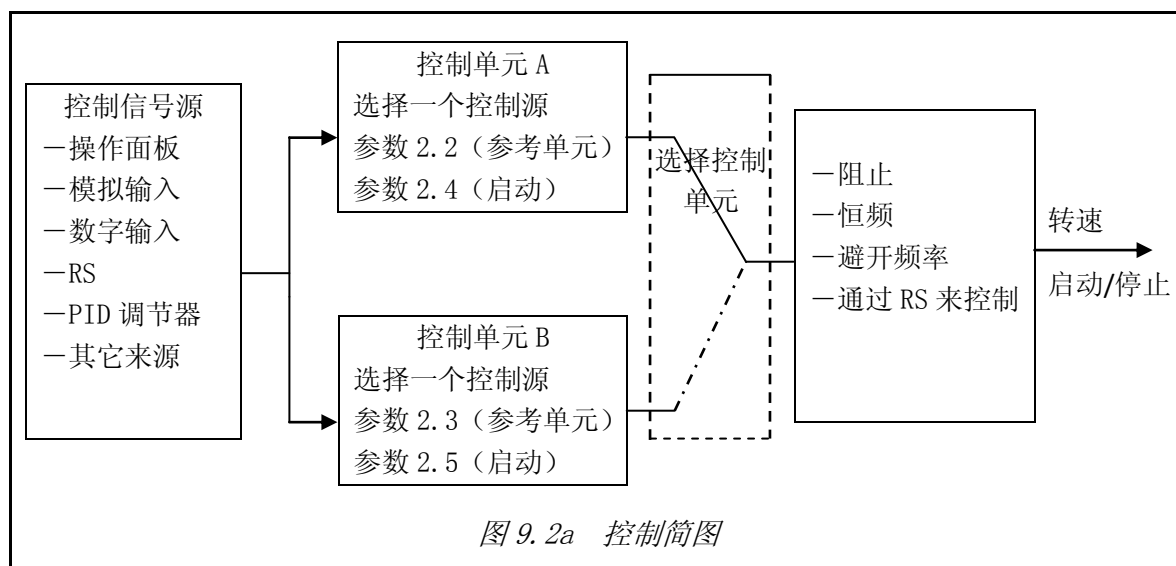
变频器的主要控制—参考频率（转速）和启停控制在下述关于变频器输出配置的信息中描述。更多细节参见附录 C “参数列表”。可以通过分析控制系统结构来了解变频器的控制—图 9.2b 和图 9.2c。

9.2.1 控制结构

变频器控制系统中有两个独立“控制单元”A 和 B，它们都能够改变整个控制系统结构（启停信号的来源和参考频率的来源）。

传动系统可以根据进程变量在某一时刻在两个控制单元之间进行切换。

图 9.2a 是简单的图例，图 9.2b 和图 9.2c 是变频器控制的更详细图例。



变频器 MFC700
参考单元设定

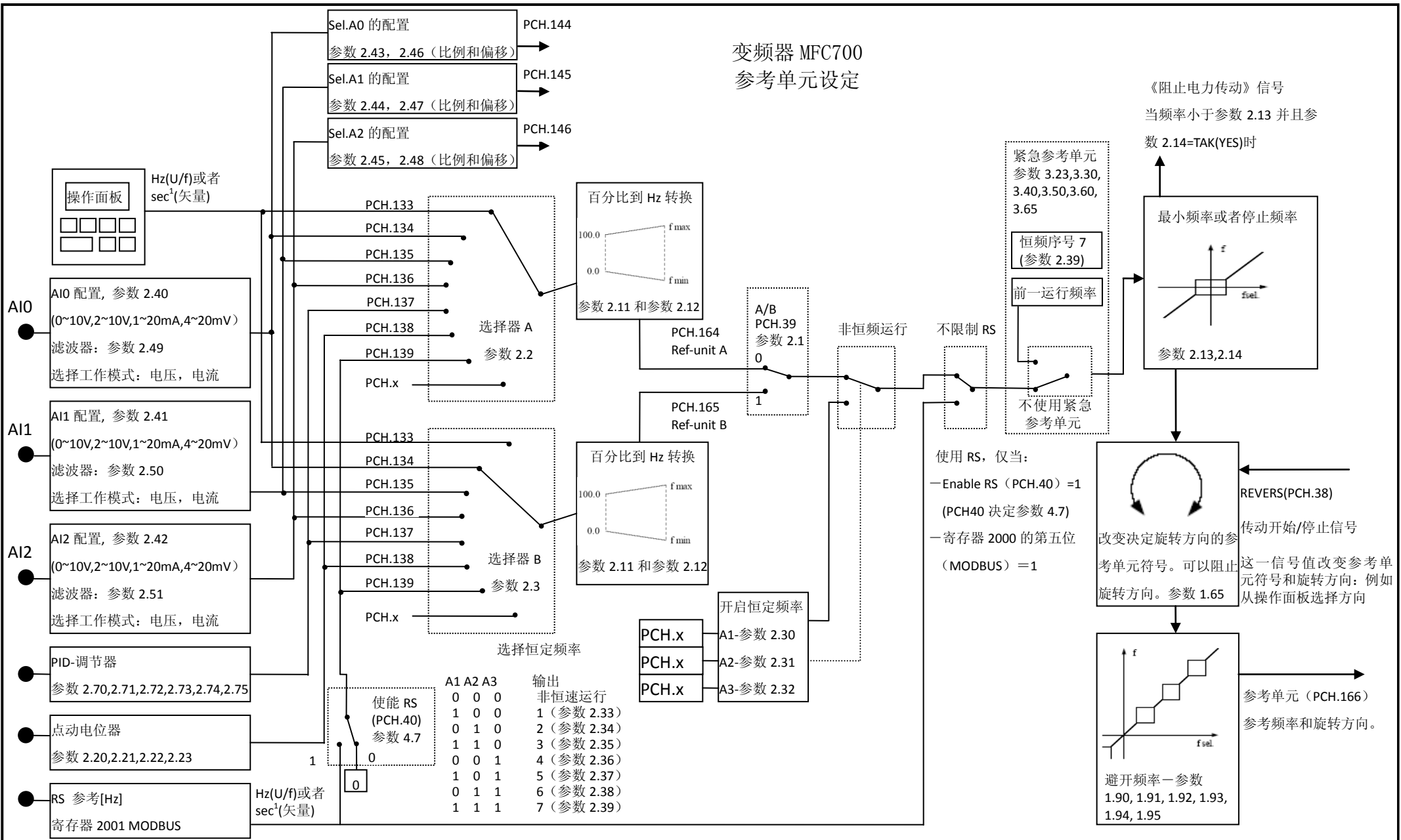


图 9. 2b 变频器 MFC700 控制的完全结构—选择参考单元和旋转方向

变频器 MFC700 启停控制

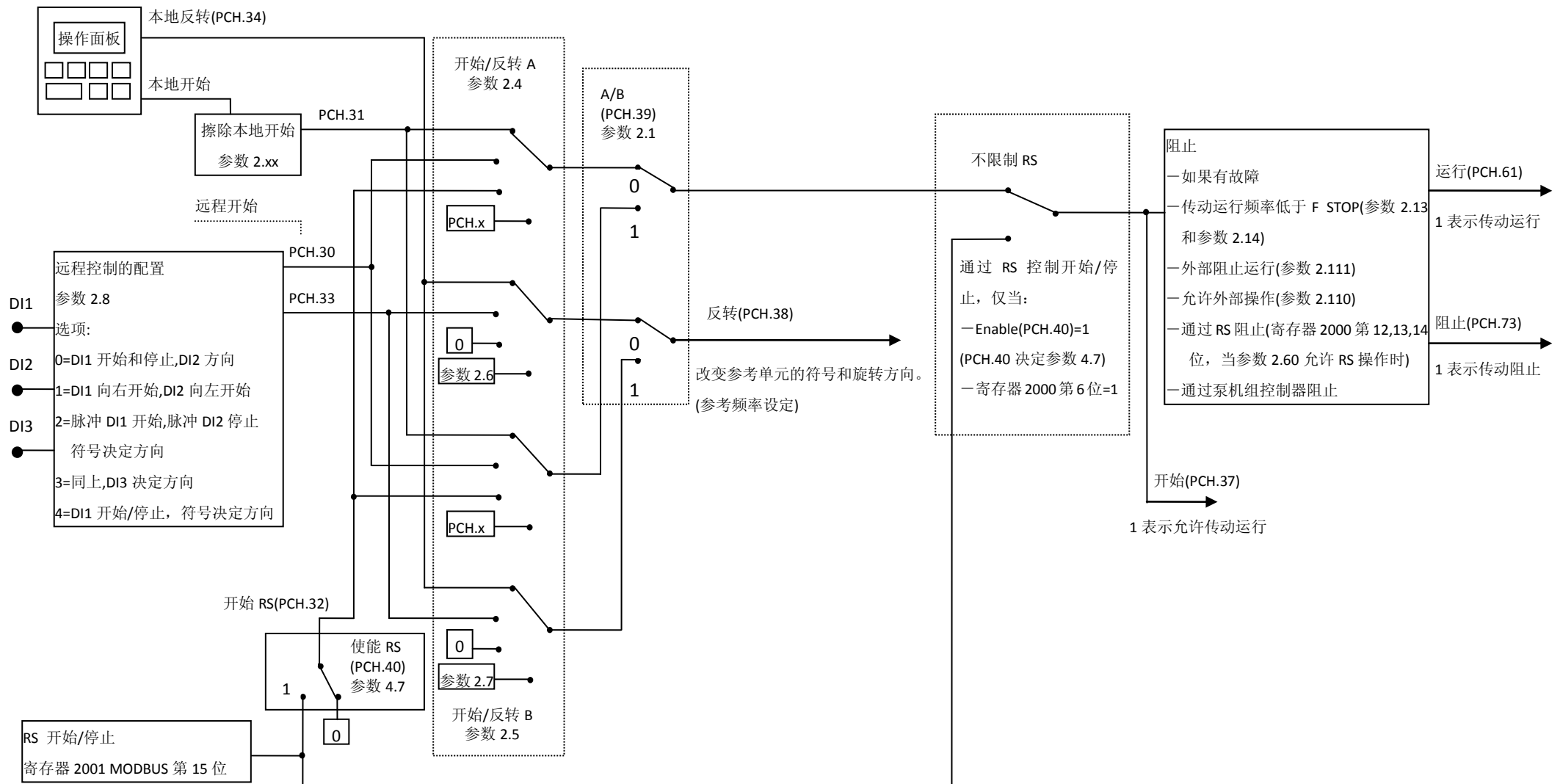


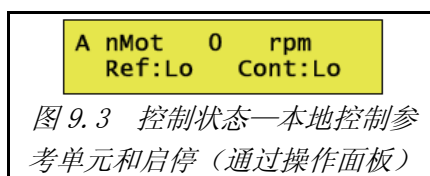
图 9.2c 变频器 MFC700 控制的完全结构
启停控制和运行阻止

9.2.2 本地控制

本地控制就是通过操作面板来控制变频器的启停和参考频率，设置方法如下：

- 通过参数 2.1 选择“控制单元” A 或者 B
- 设置参数 2.2 (对于 A) 或者参数 2.3 (对于 B) 为“133>Keyb. r”
- 设置参数 2.4 (对于 A) 或者参数 2.5 (对于 B) 为“31>Keyb”
- 确认不是工作在恒定转速模式下：参数 2.30, 2.31 和 2.32 均应设置为“0> Sw. off”

显示的控制状态就会如图 9.3 所示—从操作面板设定参考单元，从操作面板控制启停。在这种情况下，可以通过按键  改变传动的参考频率（或直接转矩控制模式下的参考转速）。启停控制通过操作面板上左/右键和停止键来实现。



9.2.3 远程控制

这里讲的远程控制，主要是指通过数字输入来控制变频器的启停，通过模拟输入控制变频器的参考频率。

按如下方法来通过 I/O 接口远程控制传动（例如：通过数字输入控制启停和用点动电位器调节转速）：

- 通过参数 2.1 选择“控制单元”为 A 或者 B。
- 设置参数 2.2 (对于 A) 或参数 2.3 (对于 B) 为：
 - 对于模拟输入 0, “134> In. A0”
 - 对于模拟输入 1, “135> In. A1”
 - 对于模拟输入 2, “136> In. A2”
- 设置参数 2.4 (对于 A) 或参数 2.5 (对于 B) 为“30> Dig. In”。
- 确认没有选择恒速工作模式：参数 2.30, 2.31 和 2.32 均设置为“0> Sw. off”。
- 设置参数 2.8 “Remote start”。它按照下表定义了数字输入的功能。

控制状态如图 9.4 所示—通过模拟输入设定参考单元，通过数字输入控

制启停。

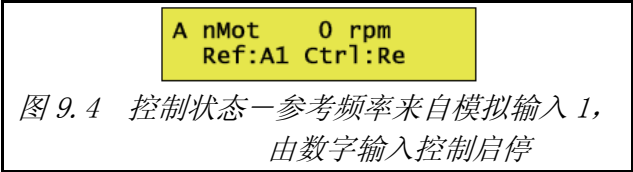
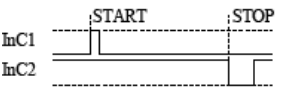
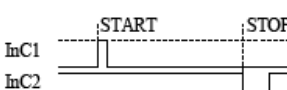


表 9.1 远程控制的所有配置（启停）

参数 2.8“Remote start” 的值	说明	功能
0	DI1 控制开始/停止 DI2 控制方向	数字输入 1 控制启停（这时，电压应该一直存在） 数字输入 2 的状态决定传动的方向
1	DI1 控制向右开始 DI2 控制向左开始	数字输入 1 向右传动 数字输入 2 向左传动
2	DI1 的脉冲信号控制开始 DI2 的脉冲信号控制停止	 旋转的方向只取决于参考单元信号的符号
3	同上 DI3 的脉冲信号控制方向	
4	DI1 控制开始/停止	数字输入 1 控制启停 旋转的方向仅取决于参考频率的符号

9.2.4 恒速运行

传动可以运行在恒定转速模式下。参数 2.33～参数 2.39 定义了 7 个恒定转速。通过由参数 2.30，2.31 和 2.32 定义的数字输入选择其中一个恒定转速一下表是一个例子。

- 参数 2.33—恒定转速 1[Hz]
- 参数 2.34—恒定转速 2[Hz]
- 参数 2.35—恒定转速 3[Hz]
- 参数 2.36—恒定转速 4[Hz]
- 参数 2.37—恒定转速 5[Hz]
- 参数 2.38—恒定转速 6[Hz]
- 参数 2.39—恒定转速 7[Hz]

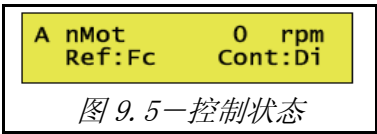
恒定转速控制设置举例：

参数	例子	说明
2.30 W1	3>In.C3	恒定转速选择信号 W1 来自数字输入 3 (W1=DI3)
2.31 W2	4>In.C4	恒定转速选择信号 W2 来自数字输入 4 (W2=DI4)
2.32 W3	0>Sw.off	W3=0
!!!注意!!! - 参考第 9.2.1 节-变频器参考单元的结构		

这样通过数字输入 3 和 4 可以选择 3 个恒定转速：

DI3 状态	DI4 状态	效果
0	0	传动不运行在恒定转速模式下。这时使用其它参考单元。（参考 9.2.1 节-变频器参考单元的结构）
1	0	恒定转速 1（转速值等于参数 2.33 的值）
0	1	恒定转速 2（转速值等于参数 2.34 的值）
1	1	恒定转速 3（转速值等于参数 2.35 的值）

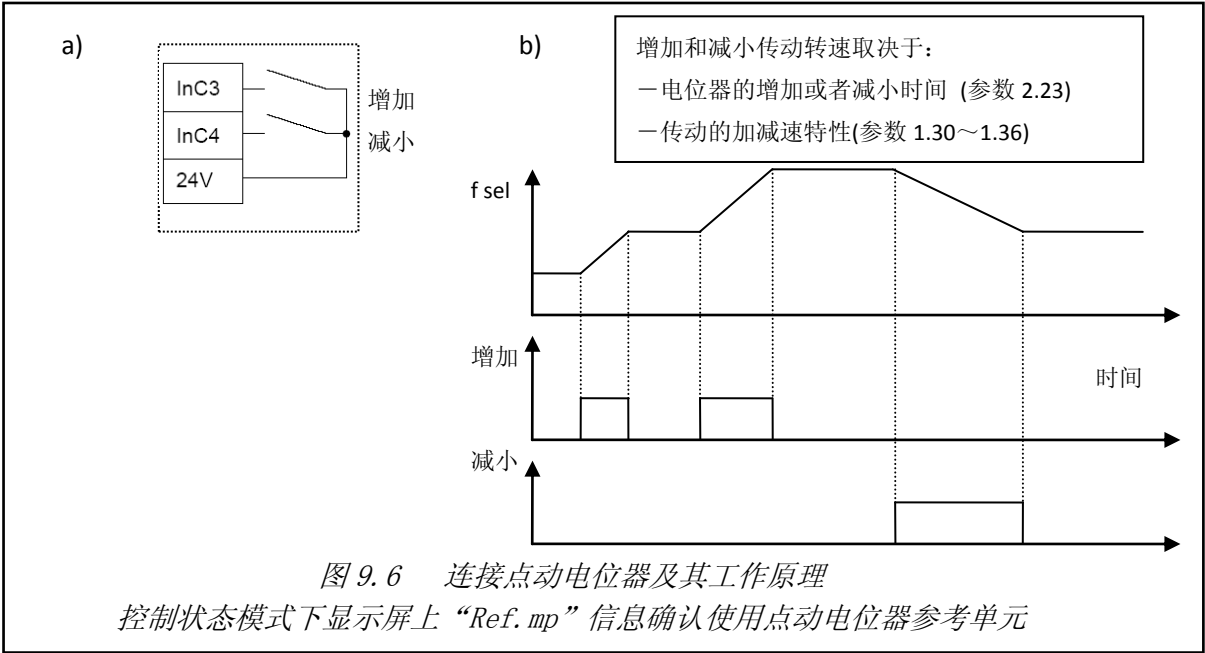
当选择恒定转速工作模式时，**控制状态**会如图 9.5 所示—参考单元：恒定频率（转速），通过数字输入启动。



9.2.5 点动电位器

点动电位器是通过两个按钮控制转速“增加—减小”的简单装置。一个连接“增加—减小”按钮和变频器的方法如图 9.6a 所示。图 9.6b 阐明了这个装置的动作。

要通过点动电位器控制变频器的输出频率，参数 2.2（对于控制单元 A）或 2.3（对于控制单元 B）必须设置为“138>MotPot”。



注意：上图对应于参数 2.20 设置为“DI3”和参数 2.21 设置为“DI4”。

点动电位器有四种工作模式：0，1，2，3。

在模式 0 下，停止变频器后，点动电位器参考单元就会复位。

在模式 1 下，停止时不能改变点动电位器的参考单元值。但是点动电位器的参考单元会被记录，并且从其它参考单元转到点动电位器参考单元时，会保持上次点动电位器的参考单元值。

在模式 2 下，从其它参考单元转到点动电位器参考单元时，不会保持上次点动电位器的参考单元值。

在模式 3 下，可以在传动停止时，改变点动电位器的参考单元值。并且在此模式下，即使点动电位器不作为参考单元，它也可以用来作为可编程的用户读出值。

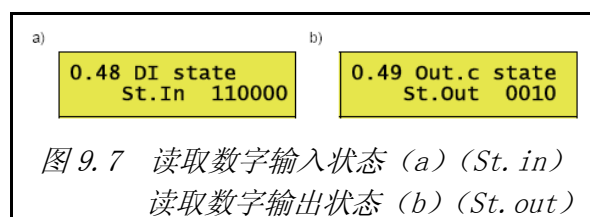
9.2.6 变频器控制的其它途径

通过分析控制模块结构（参考 9.2.1 节）可以得到变频器控制的其它途径。有以下几种选项：

- 在控制单元 A/B 之间进行切换，从而可以改变整个控制系统。可以通过数字输入切换，如设置参数 2.1 为“1>In.C1”。
- 混合控制—例如，从操作面板控制参考频率，由数字输入控制启停
- 通过 RS232/RS485 通讯控制（参考第 18 章）
- PID 调节器控制参考频率（参考第 11 章）
- 泵机组控制系统和内置 PLC 控制系统（参考第 13、17 章）

9.2.7 可编程的数字输入

变频器有 6 个数字输入：DI1~DI6。在数字输入端输入 24V 电压，则表示逻辑 1（参考图 2.2—控制电路接口）。数字输入的当前状态可以通过参数 0.48 读到（“110000”意味着 DI1 和 DI2 上的电压为 24V）



没有参数来限制数字输入的功能，它们的功能只取决于“远程控制”

（参数 2.8）和对于 DI6 来说的“热阻止” — 参考 9.4.4.2 节。

在很多情况下，数字输入用来作为控制系统的监控输入，也可以用来改变整个控制系统。这些功能都是通过把某个系统参数设置为数字输入来实现的。

例如，用 DI3 选择控制单元 A 或者 B 的时候必须将参数 2.1（这个参数决定控制单元）设置为“3>In. C3”，如图 9.8 所示。这意味着可以同时给这个数字输入不止一个功能（因为其它参数也可以设置为“3>In. C3”）。



9.2.8 可编程的模拟输入

变频器有三个模拟输入（In. A0，In. A1 和 In. A2）。模拟输入 1 和 2 能工作在电压模式 0（2）~10V 和电流模式 0（4）~20mA 下。通过跳针 J3 和 J4 可以选择工作模式。模拟输入 0 只能工作在电压模式。下表列出了与模拟输入配置相关的参数。与数字输入类似，也没有参数来定义模拟输入的功能。模拟输入由配置参数来选择实现特定功能。

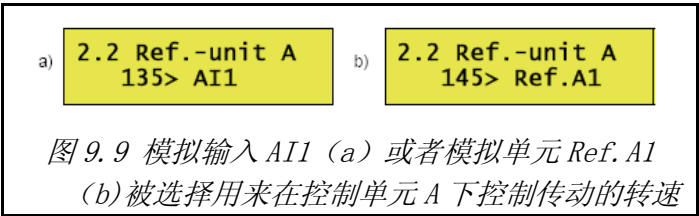
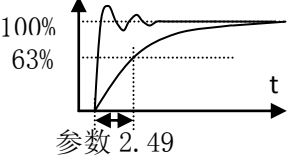


表 9.2 模拟输入的配置参数

参数	功能	描述
2.40	In. A0 的范围	选择输入值的范围 0~10V, 2~10V, 10~0V, 10~2V
2.41	In. A1 的范围	0~10V, 10~0V, 2~10V, 10~2V (电压模式) 0~20mA, 20~0mA, 4~20mA, 20~4mA (电流模式)。模式选择-跳针 J3
2.42	In. A2 的范围	0~10V, 10~0V, 2~10V, 10~2V (电压模式) 0~20mA, 20~0mA, 4~20mA, 20~4mA (电流模式)。模式选择-跳针 J4
2.49	AI0 低通滤波器的时间常数	
2.50	AI1 低通滤波器的时间常数	同上

2. 51	AI2 低通滤波器的时间常数	同上
0. 40	AI0 值[%]	只读。用%表示的 AI0 值。如，对于 0~10V 范围来说, 电压 5V 对应于参数 0. 40=50. 0%
0. 41	AI1 值[%]	只读。用%表示的 AI1 值。如，对于 0~10V 范围来说, 电压 5V 对应于参数 0. 40=50. 0%
0. 42	AI2 值[%]	只读。用%表示的 AI2 值。如，对于 0~10V 范围来说, 电压 5V 对应于参数 0. 40=50. 0%
3. 23	模拟输入信号缺失时的反应	在工作模式 2~10V, 10~2V, 4~20mA 和 20~4mA 下，能定义当电压值小于 1V 或者电流值小于 2mA 时传动的特性。(参考附录 C-参数 3. 23)。

在传动的结构中设置了**模拟单元**。
 模拟单元与模拟输入相关，但他们有所不同，模拟单元是在对模拟输入值进行偏移或放大（缩小）之后取得的。

通常模拟单元只作为 PID 调节器的输入，但是它们也可以作为 PLC 控制器或者自定义编程时参数的输入，以在控制结构中作为任一点的控制信号。

下表列出了模拟单元的配置参数, 并阐明了模拟单元与模拟输入的关系。

表 9. 3 模拟单元的配置参数

参数	功能	描述
2. 43	模拟单元 Ref. A0 比例	用%表示的值： -500. 0%~500. 0%
2. 44	模拟单元 Ref. A1 比例	用%表示的值： -500. 0%~500. 0%
2. 45	模拟单元 Ref. A2 比例	用%表示的值： -500. 0%~500. 0%
2. 46	模拟单元 Ref. A0 偏移	用%表示的值： -500. 0%~500. 0%
2. 47	模拟单元 Ref. A1 偏移	用%表示的值： -500. 0%~500. 0%
2. 48	模拟单元 Ref. A2 偏移	用%表示的值： -500. 0%~500. 0%
0. 45	模拟单元 Ref. A0 值[%]	只读。用%表示的模拟单元 Ref. A0 的值 模拟单元 Ref. A0 = (par. 2. 46 + par. 2. 43 * AI0 / 100. 0%) 例如: 如果 par. 2. 46=20. 0%, par. 2. 43=50. 0%, AI0=30. 0% 则模拟单元 Ref. A0 = 20. 0% + 50. 0% * 30. 0% / 100. 0% = 35. 0%
0. 46	模拟单元 Ref. A1 值[%]	只读。用%表示的 Ref. A1 的值 模拟单元 Ref. A1 = (par. 2. 47 + par. 2. 44 * AI1 / 100. 0%)
0. 47	模拟单元 Ref. A2 值[%]	只读。用%表示的 Ref. A2 的值 模拟单元 Ref. A2 = (par. 2. 48 + par. 2. 45 * AI2 / 100. 0%)

9.2.9 可编程的数字输出

变频器有四路数字输出：

- 3 路继电器输出, 交流 250V/8A, 称作 K1, K2 和 K3 (或者 Out. C1, Out. C2, Out. C3)
- 一个“集电极开路”输出, 24V/100mA, 标识为 Out. C4

每个数字输出都可以同时实现两个编程功能。下表列出了选择数字输出功能的参数

表 9.4 选择数字输出功能的参数

参数	数字输出	值	说明		
2.90	继电器 K1 Out. C1	功能 1	根据下表, 数字输出的状态与两个功能值的逻辑与相对应		
2.91		功能 2			
2.92	继电器 K2 Out. C2	功能 1	功能 1	功能 2	输出状态
2.93		功能 2			
2.94	继电器 K3 Out. C3	功能 1			
2.95		功能 2			
2.96	集电极开路 Out. C4	功能 1			
2.97		功能 2			

有关功能在附录 C—参数的描述中列出

改变上表中的参数, 能自定义一些高级程序, 它通过内置的 PLC 控制系统控制继电器输出。在泵机组控制中, 数字输出能控制接触器, 使对应的泵机工作。

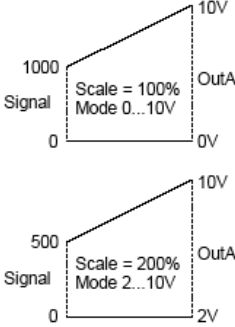
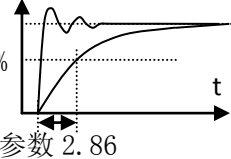
9.2.10 可编程的模拟输出

下表列出了配置两个模拟输出 Out. A1 和 Out. A2 的参数。两个输出都能工作在电压模式 0~10V (2~10V) 或电流模式 0~20mA (4~20mA) 下, 通过跳针 J1 (对于 Out. A2) 和 J2 (对于 Out. A1) 来选择工作模式 (参考图 2.2)

模拟输出的电压工作模式应在阻抗值不小于 10 千欧姆时运行。

表 9.5 模拟输出的配置参数

参数	功能	描述
2.80	选择 Out. A1 的信号	细节见附录 C
2.81	选择 Out. A2 的信号	细节见附录 C
2.82	选择 Out. A1 模式	0~10V, 10~0V, 2~10V, 10~2V (电压模式) 0~20mA, 20~0mA, 4~20mA, 20~4mA (电流模式—跳针 J2)
2.83	选择 Out. A2 模式	0~10V, 10~0V, 2~10V, 10~2V (电压模式)

		0~20mA, 20~0mA, 4~20mA, 20~4mA (电流模式—跳针 J1)
2.84	选择 Out. A1 比例 例如: 	0~500.0%. 典型值为 100.0% 对于 0~10V 的配置, 在比例设定为 100.0% 时信号值 1000 对应于电压值 10V 在比例设定为 50% 时, 10V 的输出电压, 信号值应为 2000。而在比例设定为 200.0% 时, 10V 的输出电压对应于信号值为 500。 信号值对应于没有十进制小数点时的数值。如: 12.5%=125 2.43A=243 375B=375 例如, 如果信号 (电流值) 是 11.7A, 它对应于数值 117, 在这种情况下: 电压=scale*signal/1000 电压=100.0%*117/1000=11.7% (0~10V)=1.17V
2.85	选择 Out. A2. 比例	0~500.0%. 典型值为 100.0% (参考上面)
2.86	Out. A1 低通滤波器的时间常数	 参数 2.86 模拟输出 Out. A1 滤波器—参考附录 C
2.87	Out. A2 低通滤波器的时间常数	模拟输出 Out. A2 滤波器—参考附录 C
0.43	Out. A1 模拟输出 1 的值	0~100.0% 只读 Out. A1= (signal*scale OutA1/1000) 的绝对值
0.44	Out. A2 模拟输出 2 的值	0~100.0% 只读 Out. A2= (signal*scale OutA2/1000) 的绝对值

9.3 配置传动

9.3.1 启停的加减速特性

加减速特性决定传动转速的改变速率—开始和停止, 反转速度。在 MFC700 变频器中可以从两个命名为 DYNAMICS1 和 DYNAMICS2 的变量中选择加减速特性。

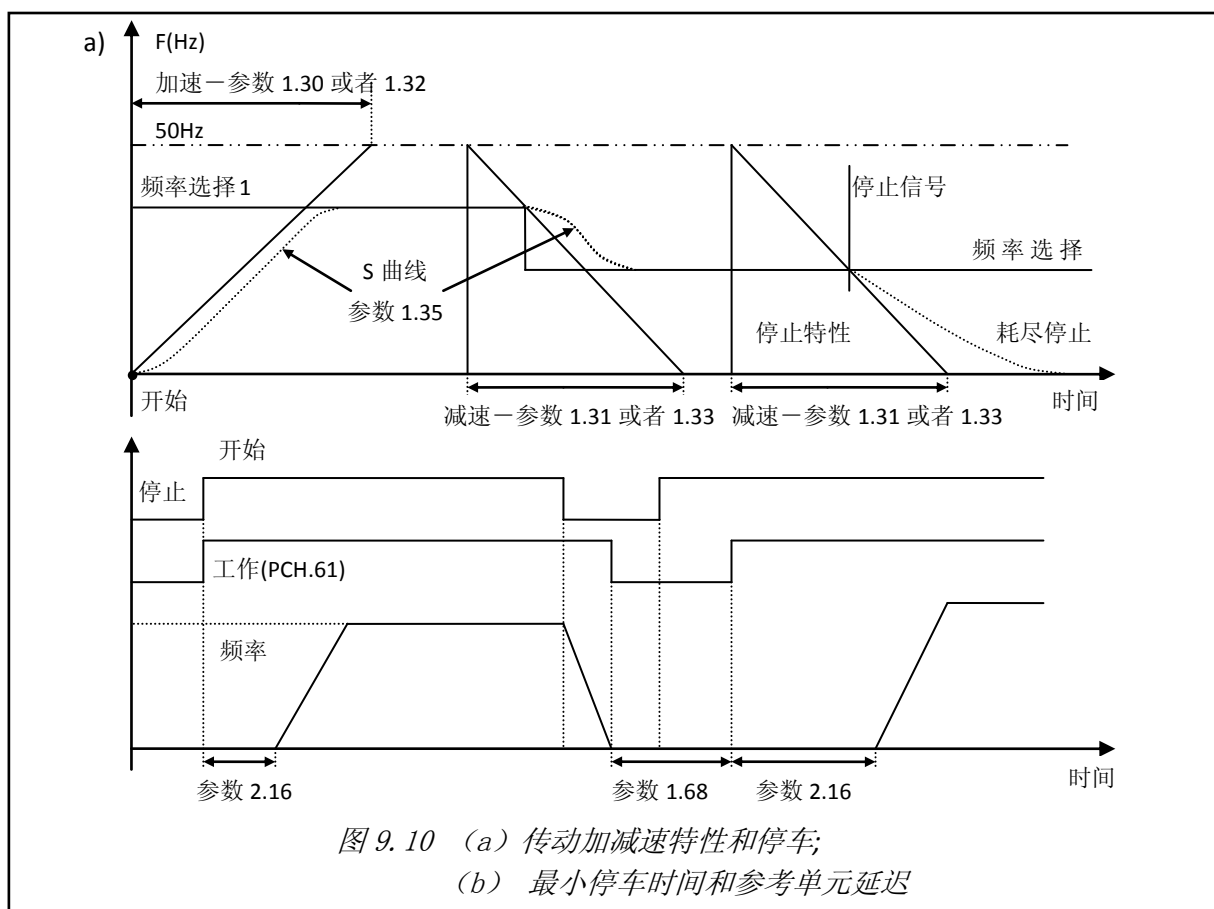
- 参数 1.30—加速 1—从 0Hz 到 50Hz 的加速时间 (动态 1)
- 参数 1.31—减速 1—从 50Hz 到 0Hz 的减速时间 (动态 1)

- 参数 1.32—加速 2—从 0Hz 到 50Hz 的加速时间（动态 2）
- 参数 1.33—减速 2—从 50Hz 到 0Hz 的减速时间（动态 2）
- 参数 1.34—S 曲线—能使加速和减速开始和结束时的曲线平滑，它非常适用于输送易碎物品的传送机或其它需要平稳地改变速度的场合。
- 参数 1.36—选择加减速 1 或者加减速 2。也可以设置为通过数字输入选择。

注意：设置太短的加速时间会导致启动时，特别是传动负载很大时，发生“high current”的错误。

通过下列参数选择停止传动后，重新启动它的最短时间和参考单元延迟时间

- 参数 1.68—min t. Stop—传动停止后，重新启动所需要的最短时间
- 参数 2.16—Ref. Delay—参考单元启动所需的时间

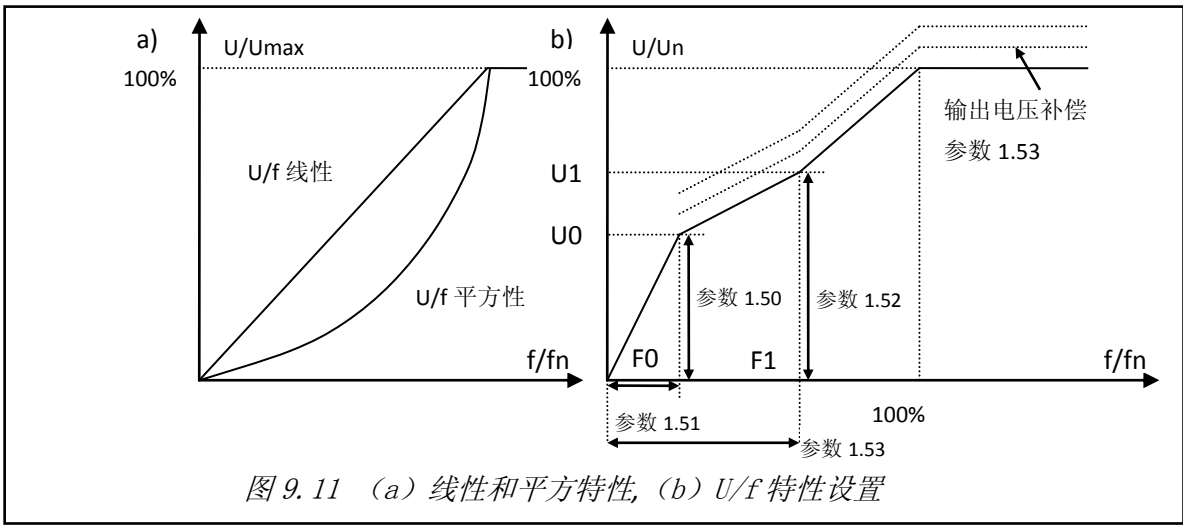


9.3.2 U/f 特性

在标量控制下，U/f 的模式会影响传动的特性。直接转矩控制模式（矢量 1 或者矢量 2）与 U/f 特性的参数是不相关的。

影响传动特性的主要参数是参数 1.20 “Operating mode”：

- U/f 线性模式，应用于与转速无关的恒转矩负载。它适用于需要平稳地传送或缓慢加/减速的场合。
- U/f 平方性模式，如果负载的转矩随转速的平方变化，使用这种模式。例如风机。使用平方特性 U/f 能降低噪声和减少电动机的损耗（参考图 9.11）。



9.3.3 避开频率

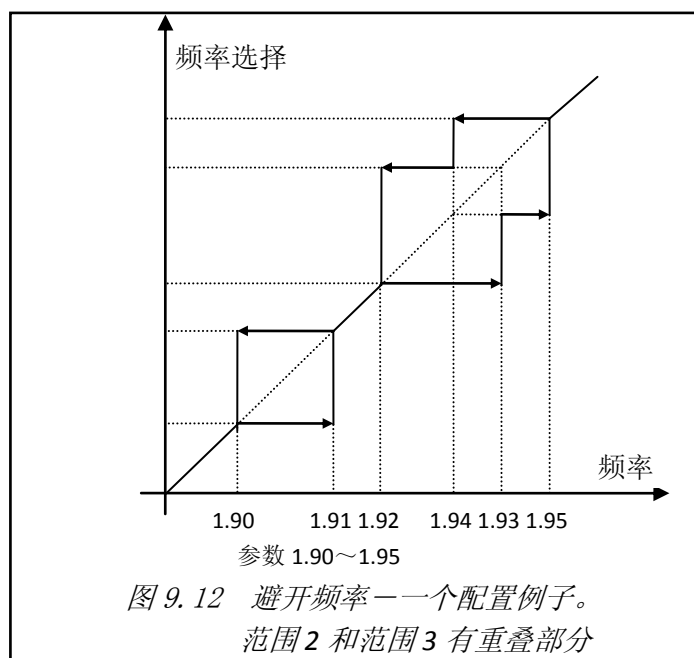
在由于机械共振等原因，而需要避开某些电机速度或速度区域时，可以使用避开频率功能。

此功能可以定义 3 个 “避开频率” 范围。通过以下参数设置这个功能。

- 参数 1.90—避开频率范围 1 的下限频率[Hz]
- 参数 1.91—消除频率范围 1 的上限频率[Hz]
- 参数 1.92—避开频率范围 2 的下限频率[Hz]
- 参数 1.93—避开频率范围 2 的上限频率[Hz]
- 参数 1.94—避开频率范围 3 的下限频率[Hz]
- 参数 1.95—避开频率范围 3 的上限频率[Hz]

传动的参考单元将会过滤上述避开频率范围内的频率。

图 9.12 阐述了避开频率对频率参考单元输出的影响。



9.3.4 直流制动

使用直流制动保持功能可将电机转子锁定在零速。当速度给定和电机速度均降到预设的直流保持速度以下时，传动单元使电机停止并将直流注入电机。当速度给定再次超过直流保持速度时，传动单元重新开始正常工作。

参数 1.66 和参数 1.67 能定义直流制动的电压（用电动机额定电压的百分比表示）和时间（秒）。当制动时间设置为 0 时，就关闭这个功能。

9.3.5 机械制动

在传动单元停止或未通电时，可用机械制动将电机和被驱动设备锁停在零速状态。

MFC700 系列变频器能与传动系统的机械制动协调工作。下图阐述了一个连接制动的例子。制动控制是通过配置正确的继电器输出来实现的（正确设置参数：2.90~2.96 为 “75>Brake”）。

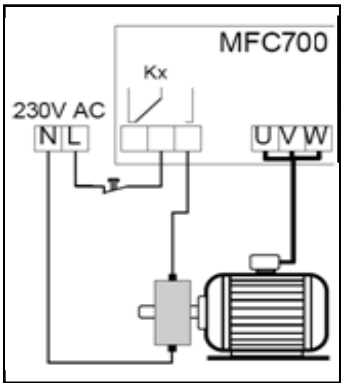


图 9.13 机械制动的连接

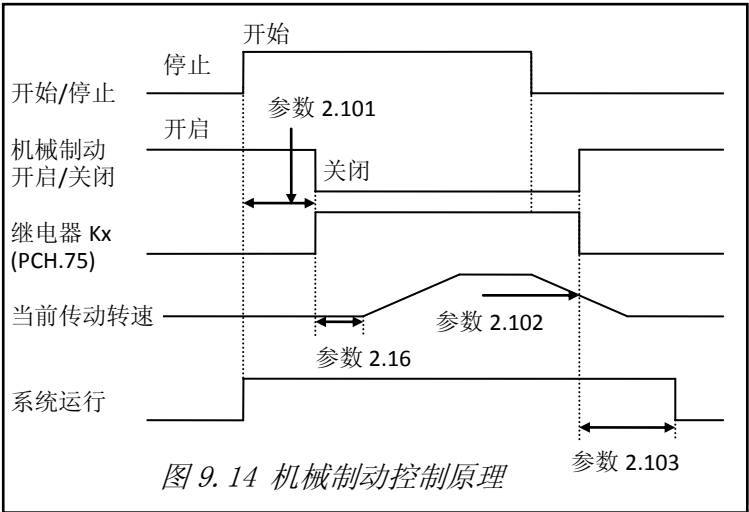


图 9.14 机械制动控制原理

!!!注意!!! 在传动 0 转速的情况下要求产生最大转矩时，建议使用直接转矩控制模式—参数 1.20 “Vector 2” 并且使用编码器。

表 9.6 机械制动的配置参数

参数	名字	描述
2.16	Ref. delay	参考单元启动延迟[秒]
2.101	Br. re. delay	制动延迟[秒]—这个时间用于磁化电动机（没有磁化的电动机不能产生转矩）
2.102	Br. close n	定义制动器闭合速度[rpm]
2.103	Br. close t	定义制动器的闭合延时时间[秒]—这个时间用于完全锁住机械制动。



警告！ 应确信使用带制动控制功能变频器的设备符合人身安全保护规范。注意：在《European Machinery Directive》和其它相关的标准中，变频器（在 IEC 61800-2k 中，被定义为 Complete Drive Module 或 Basic Drive Module）没有被列为安全器件。因此不能将安全完全依赖于变频器某些特有的性能上（如制动器控制功能），而应严格执行特殊的安全规定。

9.3.6 转速跟踪启动

MFC700 系列变频器能在电动机转轴的初始转速不为 0 时，实现转速跟踪启动电动机。

通过参数 1.61 能定义五种模式：

- 0：不使用转速跟踪启动功能
- 1：在一个转动方向上搜索转子转速，在 Fref 到 Fmax 的频率范围内搜索
- 2：在两个转动方向上搜索转子转速，在 Fref 到 Fmax 的频率范围内搜索
- 3：在一个转动方向上搜索转子转速，从 Fmax 开始向下搜索
- 4：在两个转动方向上搜索转子转速，从 Fmax 开始向下搜索

在一个转动方向上搜索应该用于这样的传动：当关闭电动机工作电源时，重新启动不会改变传动的方向。

在两个转动方向上搜索应该用于这样的传动：当关闭电动机工作电源时，重新启动可能会改变传动的方向。

在模式 1 和 2 下，频率搜索能从参考频率 Fref 或者最高频率 Fmax 开始。这取决于重新启动是如何实现的：

- 按下 STOP 键后重新启动（从 Fref 开始搜索）
- 重新启动变频器（从 Fmax 开始搜索）

在一个转动方向上搜索时，建议将参数 1.61 设置为 1。而在两个转动方

向上搜索时，必须将参数 1.61 设置为 2。

9.4 保护和阻止

9.4.1 电流，频率和转矩限制

- ⑤ **电流限制：**为了防止传动过载，可以限制变频器的最大允许输出电流-出厂设置将参数 1.41 和参数 1.42 设置为电力传动额定电流的 150%。系统将不允许电流超过这个值。
- ⑤ **转矩限制：**为了减轻传动所受到的机械冲击，可以通过参数 1.43 和参数 1.44 设置传动轴的最大允许转矩。标准设置为额定转矩的 150%。
- ⑤ **输出频率限制：**为了排除输出频率很大程度上超过传动额定频率的可能，可以通过参数 1.40 限制变频器的最高输出频率，标准设置为 50Hz，最大值为 400Hz（这是输出频率绝对最大值）。

9.4.2 传动转向限制

可以设置传动，使其只向一个方向上转动。在这种情况下，不管控制信号如何，变频器只在一个方向上驱动电动机。参数 1.65 定义这个功能：

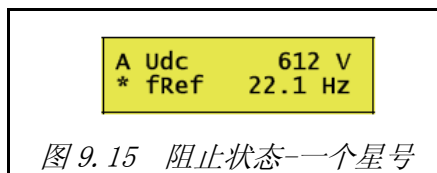
“Reverser” – 在两个方向上运行

“To the left” – 只能反转运行

“To the right” – 只能正转运行

9.4.3 阻止传动

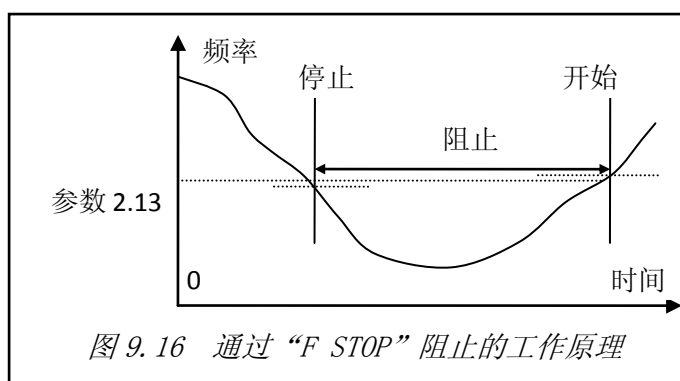
开启下列任意的阻止后，传动会停车，并且只有去除阻止信号（阻止原因）后才能再启动传动。下图显示了阻止状态。



1. 外部允许运行和阻止运行：有两个参数可以定义数字输入，这些数字输入作为允许和阻止传动运行的信号来源：

- 参数 2.111-阻止运行：当它的值为“0>Sw. off”（默认）时，此功能无效（可能选项：0>Sw. off, 1>In. C1~6>In. C6）。

- 参数 2.110-允许运行：当它的值为“7>Sw. on”（默认）时，不管数字输入状态如何，都允许运行（可能选项：7>Sw. on, 1>In. C1~6>In. C6）。
2. 通过电动机的热继电器或者热敏电阻阻止：参数 3.1 能开启热继电器阻止功能（参考第 9.4.4.2 节）。
 3. 外部紧急停止：在“减速”停车方式下瞬间停止传动，（参数 2.112 – 可能选项：0>Sw. off, 1>In. C1~6>In. C6）。默认值是“0>Sw. off”，即关闭此功能。
 4. 通过”F STOP”阻止：这是控制结构中一个内置的阻止模块，它通过参数 2.14 启动。当参数 2.14 设置为“NO”时，参数 2.13 定义一个最小频率值，当频率低于这个值时，频率将不会再减小（默认值是 0.5Hz）。如果参数 2.14 设置为“YES”，参数 2.13 定义一个阻止频率值。如果频率值低于参数 2.13 定义的值，就阻止传动（停车）。如果频率值上升到高于参数 2.13 定义的值，就会重新启动。它的工作模式类似于“磁滞回线”的特性，如图 9.16 所示。
 5. PID 调节器的休眠阻止-参见第 11 章。

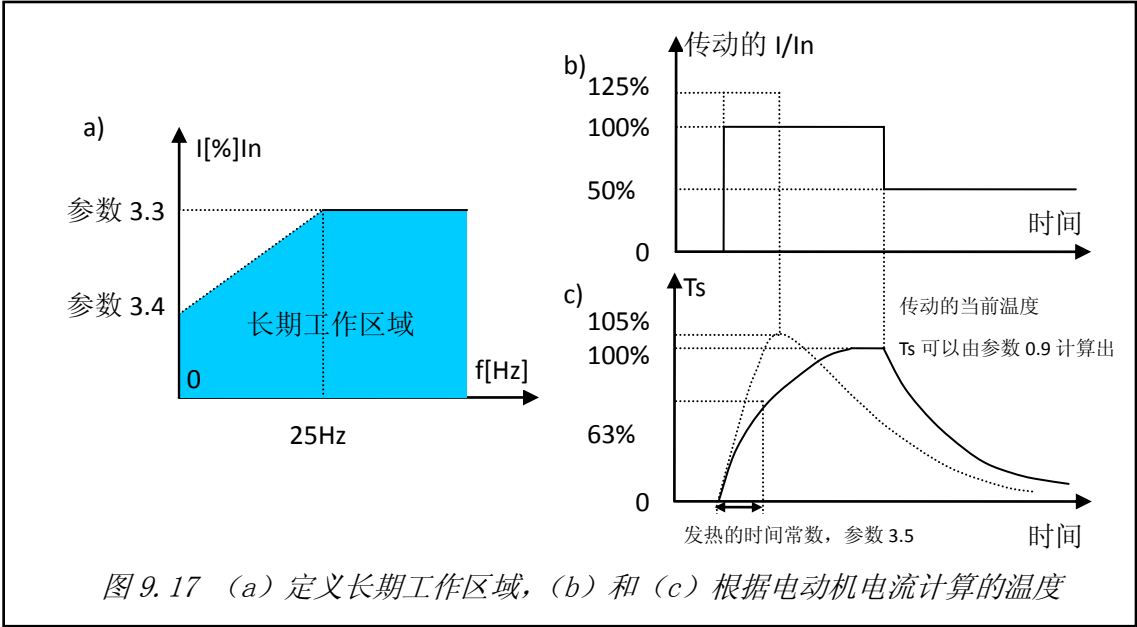


9.4.4 传动的热保护

9.4.4.1 I^2t 保护

内置的传动热模型能理论上计算电动机的温度。这个模型是建立在下列假设基础上：

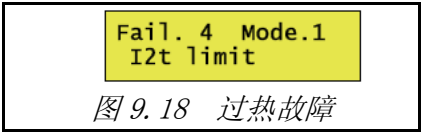
- 绕组的温度呈指数变化
- 在额定电流下连续工作，电动机的温度达到最大值
- 温度的变化取决于一个比例 $(I/I_n)^2$
- 电动机停止后冷却的时间 4 倍于电动机工作时发热的时间。



参数 3.3 定义频率超过 25Hz 时相对的长期电动机电流值。频率低于 25Hz 时长期电流值较小（电力传动轴上的冷却风扇效率较低），这个电流值是由参数 3.4 定义的。这些电流值是通过与电力传动额定电流值对比给出的（例如 100%= I_n ）。这样就定义了长期工作区域，如图 9.17a 所示。

当不使用额外的通风措施（只使用内置的风扇）来冷却电动机时，参数 3.4 必须设置为电动机额定电流值的 35%。如果使用额外的通风措施，参数 3.4 的值可以设置为 75%。

如果电动机电流在定义的长期工作区域之外，计算的温度值就会超过 100%。当计算的温度值达到 105% 时，传动就会停止（故障就会如图 9.18 那样显示）。其温度的上升曲线在图 9.17c 中以虚线标示出来。



参数 3.5 定义电动机发热的时间常数。它等于电动机的温度达到最大值 63% 时的时间。有这样一个公式：参数 3.5=120*t [min], t[s] 由电动

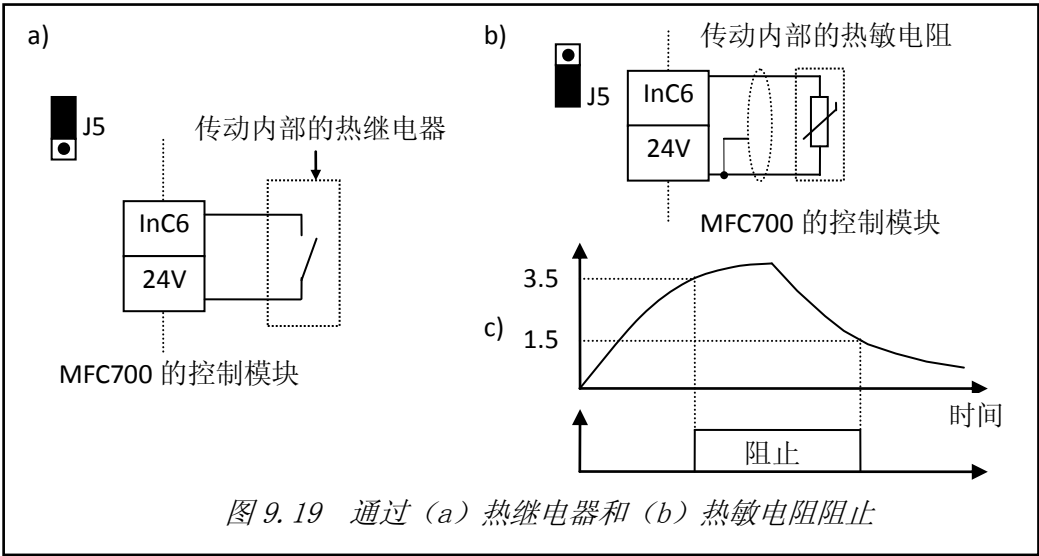
机制造商提供，下表列出了一些时间常数值，详细数值请咨询电机制造商。

表 9.7 电动机发热的时间常数

电动机的额定功率 $P_n[kW]$	电极数		
	2	4	6
	电动机发热的时间常数 $[min]$ (参数 3. 5)		
2. 2	11	17	24
3. 0	12	18	26
4. 0	13	19	29
5. 5	15	21	29
7. 5	16	23	31
11	19	26	34
15	20	29	39

9. 4. 4. 2 通过热继电器或者热敏电阻保护

为了防止过热，可以通过传动内置的热继电器或者热敏电阻实施保护。数字输入 6（DI6）用来给变频器发送信号。必须根据传感器的类型来设置跳针 J5（图 2. 2 和图 9. 19）。



第 10 章 首次启动

在首次启动变频器之前，必须检查第 9 章“配置变频器”。变频器控制的结构电路和附录 C- MFC700 变频器的参数列表也非常重要。

主要选项：

- 传动的额定参数（参考第 9.1 节）
- “控制单元” A 或者 B
- 开始/停止信号的来源（操作面板，数字输入，通过 RS 或者其它）

参数 2.4 “开始 A”-对于控制单元 A, 启停信号来源

参数 2.5 “开始 B”-对于控制单元 B, 启停信号来源

- 参考频率或者传动转速信号的来源（操作面板，远程控制，通过 RS 通讯，点动电位器，PID 调节器或者其它）：

参数 2.2 “参考单元 A”-对于控制单元 A，参考信号来源

参数 2.3 “参考单元 B”-对于控制单元 B，参考信号来源

10.1 直接转矩控制模式，电机辨识

要运行在直接转矩控制模式下，除了要通过参数 1.20 把工作模式设置为 Vector1（不带编码器）或者 Vector2（在转子位置带编码器）外，还必须输入电动机等效电路的参数（第 9.1 节）。

如果不能确定这些参数值，可以运行变频器内置的电机辨识功能。运行电机辨识功能后，变频器会对电动机进行 2 到 3 次测试以设定等效电路参数。

10.1.1 电机辨识的步骤

电机辨识分为三个步骤：

- 步骤 1：直流测试。传动停止，辨识定子电阻 R_s 。
- 步骤 2：交流测试。传动停止，辨识转子电阻 R_r ，定子电感 L_s 和转子电感 L_r 。
- 步骤 3：在频率 50Hz 或 25Hz 下试验运行。辨识主电感 L_m 。

10.1.2 开启电机辨识

!!!注意!!! 开启电机辨识功能之前，必须输入第 9.1 节描述的电机额定参数（额定功率，额定电流，额定电压，额定频率和额定转速）。输入错误的参数可能会导致电动机和变频器的损坏。

只要有可能，在步骤 3 下，电动机应断开负载。在这个过程中，电动机加速到对应于频率为 50Hz 或者 25Hz 下的转速。

运行电机辨识前，必须把参数 1.10 “Identification run” 设置为下列值之一：

- **Run fn**—所有 3 个步骤都执行，步骤 3 在 50Hz 下执行。
- **Run fn/2**—所有 3 个步骤都执行，步骤 3 在 25Hz 下执行。
- **Dont run**—电机辨识的第三步不执行（当不能带负载测试运行并且无法断开负载时）。

设置完成后，操作面板的显示会如图 10.1a 所示。按下开始键后（向左启动或者向右启动），就开始电机辨识—图 10.1b, c 和 d。

由于电动机的差异，步骤 1 和步骤 2 会持续几秒到几十秒。步骤 3 会持续大约 20 秒。完成辨识后，参数会被写入变频器的 EEPROM 存储器中（图 10.1e）。按下 STOP 键后将复位和重启变频器。可以在电机辨识开始后的任意时刻, 用同样的方式停止测试。

在电机辨识的过程中，按下 STOP 键停止测试, 将不会保存电机辨识过程中产生的新参数。

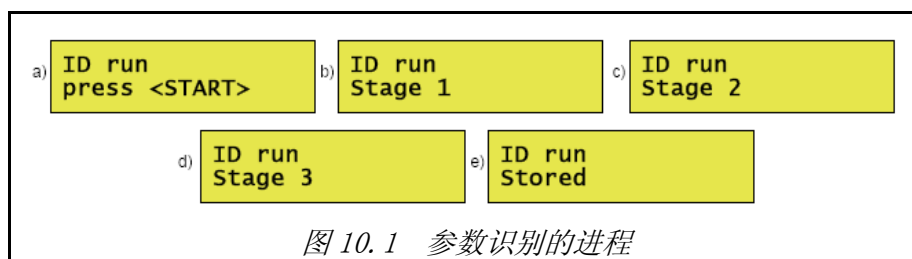


图 10.1 参数识别的进程

注意！ 在第三种选项下（不运行），参数 L_m 是通过电动机的其它额定参数来估计的。所以参数 L_m 可能是错误的。

注意！ 参数 R_r 根据电动机的额定参数计算。电动机的额定转速（参数 1.2）对参数 R_r 有很大影响。如发现在电动机接上负载后转速增加或者减小，这时需要相应地增加或者减小参数 1.2。

注意！ 在带编码器的情况下执行所有电机辨识的步骤（3 个步骤），不必改变参数 1.81（Enc.Reverser）。因为编码器脉冲计数的方向会同时被识别到，并且参数 1.81 会被自动纠正。

如果有下列情形之一，电机辨识可能发生错误，如图 10.2 所示：

- 没有把电动机与变频器相连
- 电动机损坏
- 在电机辨识的过程中，电流值超过传动额定电流的 170%
- 不能定义传动的额定参数



设置好电动机和控制的参数后，传动就准备就绪。

10.2 保存和读取四个不同的传动参数

可以在 EEPROM 存储器中保存 4 种不同的传动参数。这样不需要每次都手动改变参数。这些参数包括：

- 电机额定功率（参数 1.1）
- 电机额定转速（参数 1.2）
- 电机额定电流（参数 1.3）
- 电机额定电压（参数 1.4）
- 电机额定频率（参数 1.5）
- 电机额定功率因数（参数 1.6）
- 定子的电阻（参数 1.11）
- 主电感（参数 1.13）
- 定子的电感（参数 1.14）
- 转子的电感（参数 1.15）
- 转速调节器增益（参数 1.70）
- 转速调节器的积分常数（参数 1.71）
- 转矩调节器增益（参数 1.72）
- 转矩调节器的积分常数（参数 1.73）
- 磁通调节器增益（参数 1.74）
- 磁通调节器的积分常数（参数 1.75）
- 编码器转动一周的脉冲数量（参数 1.80）
- 编码器脉冲反向（参数 1.81）

- 电机热保护的设置（参数 3.3）
- 对停止的电机热继电器设置（参数 3.4）
- 电动机发热的时间常数（参数 3.5）

保存

在参数 1.18 中选择存储器的地址后（从 1 到 4），就将保存上述提到的参数。选择缓冲“0”将会删除记录。

加载

在参数 1.19 中选择存储器的地址后（从 1 到 4），就将加载已经存储的上述参数。读取空的缓冲或者缓冲“0”将不会改变当前的参数。

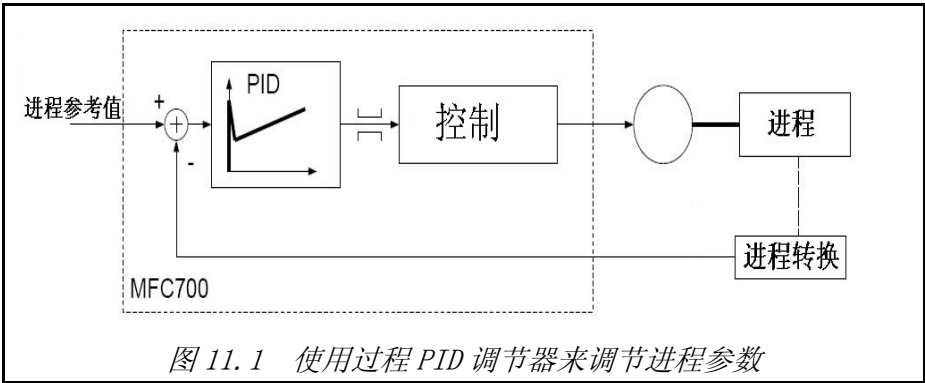
注意！ 只能在传动停止的情况下执行保存或者加载。

第 11 章 过程 PID 控制

过程 PID 控制

MFC700 系列变频器带有一个过程 PID 调节器（比例—积分—微分）。这个调节器可以把参数稳定在某一特定的数值范围内，其工作原理如图 11.1 所示。

使用 MFC700 系列变频器内置的过程 PID 调节器，可以用于控制压力、流量、液位等过程变量。在启动了过程 PID 控制之后，过程给定信号（设定点）取代速度给定信号。另外，一个实际值（过程反馈）也会反馈给传动单元。过程 PID 控制会调节传动单元的速度使实际测量值等于给定值。



11.1 开启和配置过程 PID 调节器

过程 PID 调节器的输出可以作为传动单元参考频率的来源。
在变频器中，把参数 2.2（对于控制单元 A）或者参数 2.3（对于控制单元 B）设置为“137>0utPID”后，就启用了过程 PID 控制。

如图 11.2 显示的控制状态。

2.2 Ref.-unit A
137> OutPID

图 11.2 参考频率来源设置为过程 PID 调节器

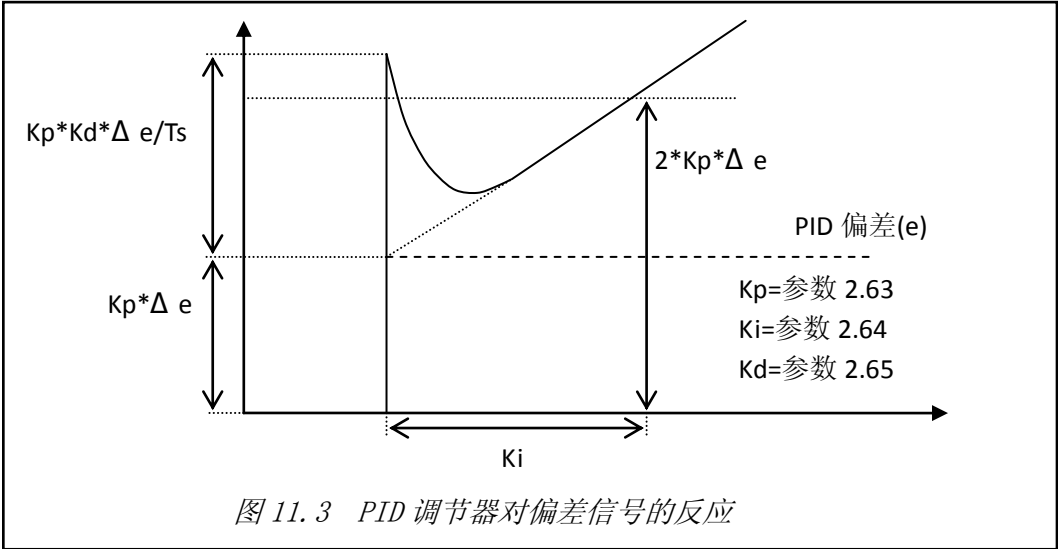
表 11.1 过程 PID 调节器的配置参数

参数	名称	描述
2.60	PID Ref. Src	选择 PID 调节器参考单元的来源。用来设置进程参考值。可能值为： 143>Keyb.p —本地控制 PID 参考单元； 144>Ref.A0 ， 145>Ref.A1 ， 146>Ref.A2 —PID 参考单元来自于模拟单元。
2.61	PID Inp. Src	PID 调节器反馈信号的来源。 144>Ref.A0 ， 145>Ref.A1 ， 146>Ref.A2 —来自于模拟单元
2.62	Error inv.	偏差（目标值与反馈信号的差异）反转 NO/YES
2.63	P Amp. (Kp)	PID 调节器的比例系数。系数越大，对转速偏差的反应越快
2.64	I Const. (Ki)	PID 调节器的积分常数。 0.01s~320.00s
2.65	D Amp. (Kd)	PID 调节器的微分系数。
2.66	max Out.PID	PID 调节器输出信号的最大值（限制饱和） 0.0~3000.0%
2.67	min Out.PID	PID 调节器输出信号的最小值（限制饱和） -3000.0%~0.0%
2.68	PID Out.res	复位 PID 调节器
2.69	PID type	0/1 选择 PID 调节器的算法, 建议设置为 0。
2.70	SLEEP time	超过这个时间，就激活休眠功能，调节器的输出维持在参数 2.67 定义的最小值。 0~32000s 。0 意味着关闭休眠功能
2.71	SLEEP thr	当调节器的输出高于 (par.2.67+par.2.71) 或者偏差值高于 par.2.71，调节器将从休眠状态唤醒。 0.0~100.0% 。
0.30	PID Ref.	PID 调节器当前的参考值。 只读
0.31	PID In.	PID 调节器当前的输入值。 只读
0.32	PID error	PID 调节器当前的偏差值 $\text{par}0.32=\text{par}0.30-\text{par}0.31$ 。 只读
0.33	PID Out.	PID 调节器当前的输出值。 只读

11.2 休眠和限制饱和

当调节器正的或者负的偏差值持续一定时间会引起 PID 调节器的饱和。为了防止这种现象发生，必须限制 PID 调节器的输出。

- 最小输出值-参数 2.67（默认为 0.0%）
- 最大输出值-参数 2.66（默认为 100.0%）

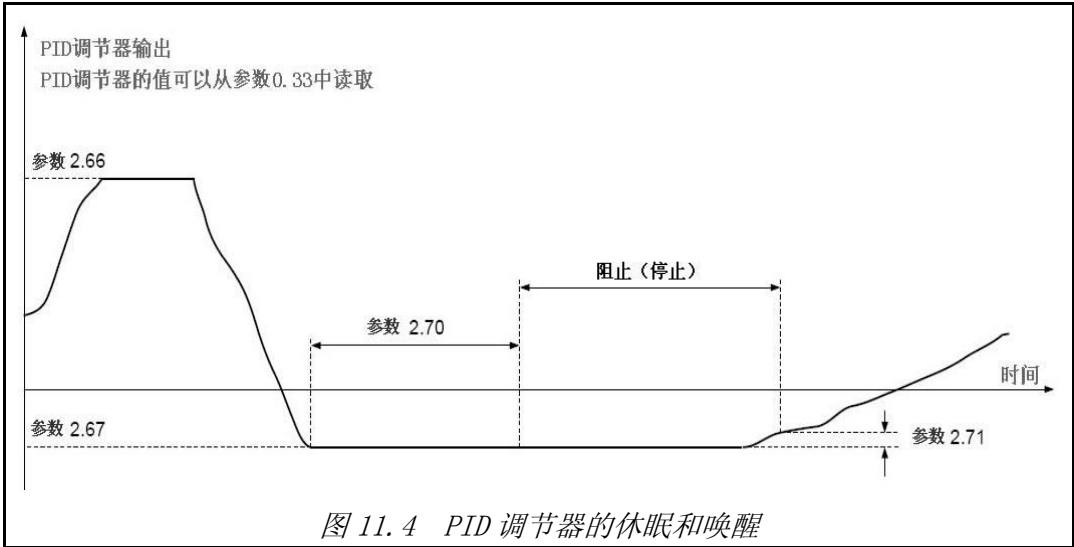


当 PID 调节器的输出值，同时也是频率的参考值, 在由参数 2.70 定义的时间内保持了由参数 2.67 定义的最小值时，PID 调节器会进入休眠状态。传动就会停止。在这种情况下传动被阻止。

当满足以下条件之一时，PID 调节就从休眠状态唤醒，也就自动解除了传动的阻止：

- 调节器的输出值高于参数 2.67 与参数 2.71 值的和
- 偏差值高于参数 2.71 的值

PID 调节器的休眠和唤醒过程如图 11.4 所示：



第 12 章 卷绕计算器

在很多生产过程中，特别是存在卷绕的生产过程中，往往要求滚动媒介的线速度和张力保持不变。这时，简单的速度控制或者转矩控制均无法满足此要求。

为此，MFC700 系列变频器特内置有卷绕计算器（RC），如图 12.1 所示。

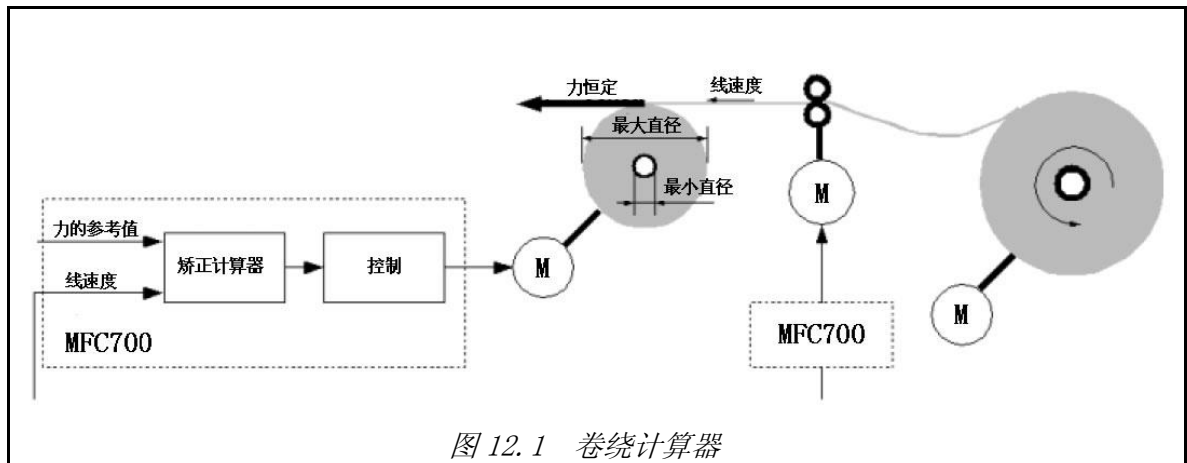


图 12.1 卷绕计算器

卷绕计算器能使电动机的转矩适应当前滚筒的直径，所以能以恒定的张力来驱动滚动媒介。

要想了解滚筒的当前直径，必须了解滚筒媒介线速度。在上图所示的例子中线速度信号从另一台 MFC700 变频器，进而与驱动滚筒的变频器通信，使得生产线协调一致。

12.1 开启和配置卷绕计算器

将参数 2.9（对于控制单元 A）或者参数 2.10（对于控制单元 B）设置为“Ref. RC”后，就开启了卷绕计算器（图 12.2）

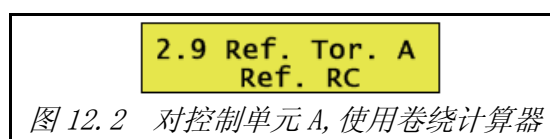


图 12.2 对控制单元 A, 使用卷绕计算器

注意：卷绕计算器只能应用在直接转矩控制模式下（参数 1.20 “Vector1” 或者 “Vector2”）

注意：与配置这个功能的所有参数相比，最好是先加载出厂宏程序 9，再修改其中的几个参数。出厂宏程序 9 是专为卷绕计算器应用而配置的。在第 8.3 节可以找到关于加载出厂宏程序的方法。

表 12.1 卷绕计算器的配置参数

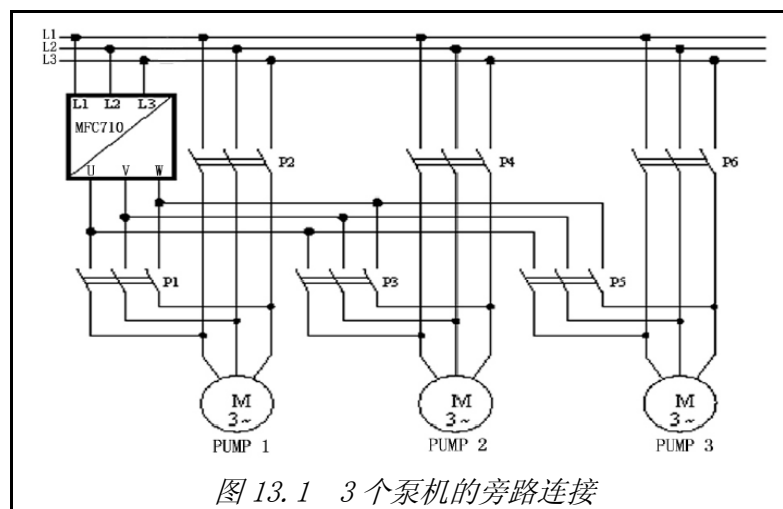
参数	名称	描述
5.1	In. V	滚动媒介线速度信号的来源。可能值为： 144>RefA0 ：来自模拟单元 0 145>RefA1 ：来自模拟单元 1 146>RefA2 ：来自模拟单元 2
5.2	In. F	力参考单元信号的来源。决定应用于滚动媒介的力。可能值： 144>RefA0 ：来自模拟单元 0 145>RefA1 ：来自模拟单元 1 146>RefA2 ：来自模拟单元 2
5.3	v max	滚动媒介的最大线速度。 这个速度对应于线速度参考单元值（参数 5.1）的 100%。 0.00~320.00m/s
5.4	dmin	滚筒的最小直径（图 12.1）。根据这个值决定最小转矩。 0.0~32000mm
5.5	dmax	滚筒的最大直径（图 12.1）。根据这个值决定最大转矩。 0.0~32000mm
5.6	Mo	以%表示的摩擦力矩

第 13 章 泵机组控制器

泵机组控制器

MFC700 系列变频器内置的泵机组（或者风机）控制器能控制多达 5 个泵机（或者风机）。标准 MFC700 系列变频器有 4 个数字输出，可以控制 4 个泵机。第 5 个泵机可以通过可选的扩展模块连接。其中的一个泵机可以调节转速（与变频器相连），其它泵机需要时自动与供电网络相连。工作频率（压力）和工作泵机的数量通过过程 PID 调节器控制或者直接从某一参考单元调节。

一个泵机在 MFC700 系列变频器驱动下工作，称为“主泵”。其它泵机根据需要开启或者关闭并从供电网络运行（它们被称为附泵）。变频器决定哪个泵机是主泵并能自动更换主泵，并且开启与关闭附泵。



警告！在如图 13.1 所示那样，需要通过旁路连接来控制电机的场合，应使用机械联锁的开关或接触器，并确认输入电源不会接到传动单元的输出端子 U, V, W 上。如果误将传动的输出端接到电源上，将会导致变频器永久性损坏。

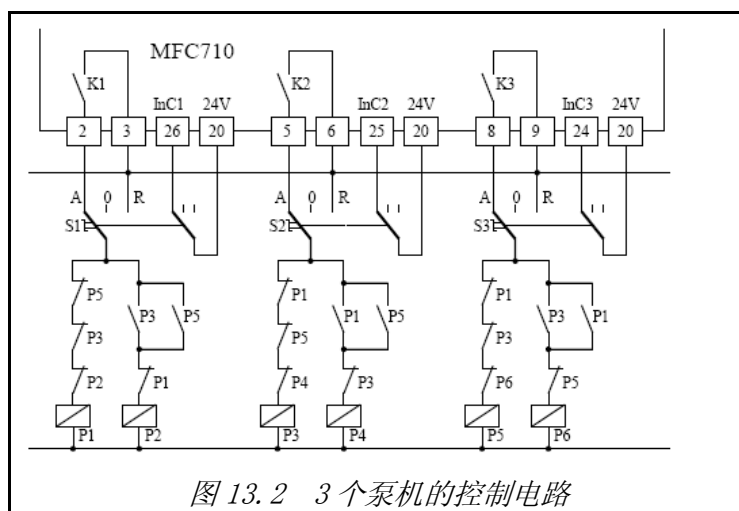
图 13.1 阐述了控制 3 个泵机的系统。如果选择了泵机组控制工作模式（参数 5.10 “Pumps Mode” 设置为 “YES”），会给每个泵机分配一

个变频器的数字输出：

- 泵机 1—输出（继电器）K1
- 泵机 2—输出（继电器）K2
- 泵机 3—输出（继电器）K3
- 泵机 4—数字输出 OutC4（集电极开路）
- 泵机 5—可选的扩展模块

为保证图 13.1 所示的泵机组安全工作，必须如图 13.2 所示那样连接泵机组控制电路。开关 S1, S2 和 S3 能直接从供电网络（R）手动控制或者通过变频器（A）控制泵机。

在图 13.2 中有这样一个假设：控制泵机的参数 5.16, 5.17 和 5.18 分别设置为 1>In. C1, 2>In. C2 和 3>In. C3（就是出厂宏程序 8），并且变频器的数字输出 K1, K2 和 K3 是开启泵机的控制信号：（参数 2.90=“76>Pump1”，参数 2.92=“77>Pump2”，参数 2.94=“78>Pump3”）。



13.1 泵机组控制器的参数

泵机组控制器参数的描述可以在附录 C 中找到—参数 5.10~5.28。

注意：最好是加载出厂宏程序 8，而不是单独设置整个控制系统的所有参数。出厂宏程序 8 是专门为泵机组控制系统配置的。加载出厂设置的描述在第 8.3 节。

加载出厂宏程序后，只需要改变泵机组控制系统的一些参数来满足具体应用。

13.2 开启泵机组控制器

把参数 5.10 设置为“YES”后,就开启了泵机组控制器。另外参数 5.11~5.28 的配置与泵机组控制器的功能相关,而参数 2.90, 2.92 和 2.94 赋予数字输出开启泵机组的功能。参数 2.2(或者参数 2.3)必须设置为“137>OutPID”或者“161>PumpG”。

为使用 PID 调节器控制泵机组,必须定义调节器的参数—特别是压力信号的来源和压力参考单元—参数 2.60 和参数 2.61。另外限制调节器输出范围的参数(参数 2.66 和参数 2.67)应该相应地设置为 100%和 0%。

最好的设置方法就是加载出厂宏程序,选择专门为泵机组控制系统配置的宏程序 8,然后改变其中的几个参数以适应实际需要。

13.3 带 PID 调节器的工作模式和直接控制模式

泵机组控制器能工作在两个模式下:

- 标准 - 通过变频器的 PID 调节器调节压力(当 par5.27=“158>Ref.PID”时)
- 直接 - 参考信号直接决定工作泵机的数量(不使用 PID)

对于大部分应用,建议将参数 5.27 “Reference-unit choice”设置为“158>Ref.PID”。将参数 5.27 设置为其它值会导致控制系统工作在直接模式下—在这个模式下,工作泵机的数量和主泵(可调节速度的)的转速将被参数 5.27 直接设置为 0%到 100%。50%表示一半的泵机在工作,0%表示一个泵机工作在最低速度,100%表示所有泵机都工作。

在标准模式下,工作泵机的数量和主泵的速度由 PID 调节器根据当前参考值(需要的压力值)和当前的进程值(当前压力值)决定。压力参考单元的信号由参数 2.60 “Ref.PID choice”,当前压力的信号由参数 2.61 “InPID choice”设置。所以可以这样设置:例如从操作面板取得参考信号和从变频器的模拟输入取得实际压力的信号。另外如果参数 2.2(控制单元 A 的参考单元)设置为“137>OutPID”,PID 调节器能控制主泵的转速。

在直接控制模式下,参数 2.2(控制单元 A 的参考单元)必须设置为“1.61>PumpG”。这个值在参数 2.2 标准选项范围之外。为了能这样设

置参数 2.2，必须将参数 4.6 “Full pointers” 设置为 “YES”。

13.4 配置泵机数量和每个泵机的工作模式

同时开启的泵机的数量由参数 5.28 设置。例如，如果有 4 个泵机可以在泵机组控制器的控制下工作，而我们只需要其中的 3 个同时工作，参数 5.28 应该设置为 “3”。

参数 5.16（对于泵机 1）～参数 5.20（对于泵机 5）定义激活每个泵机的信号。“0>Sw. off” 意味着这个泵机将一直处于未激活状态（控制系统将不会应用它）。从 “1>In. C1” 到 “6>In. C6” 意味着这个泵机由变频器相应的数字输入控制激活或者不激活（如果这个泵机处于激活状态，将工作。如果不激活，泵机将马上停止）。“7>Sw. on” 意味着泵机将一直处于激活状态-不可能阻止它的运行。

处于未激活状态的泵机既不能作为主泵也不能作为附泵运行。

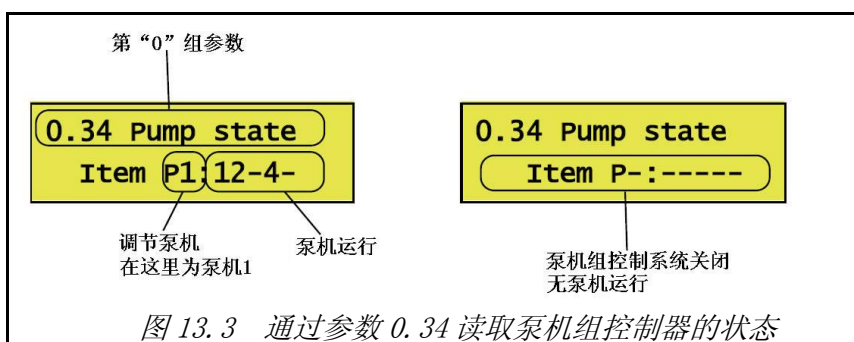
参数 5.11～参数 5.15 决定每个泵机的工作模式。有两个选项：

MFC/MAINS 和 MAINS ONLY

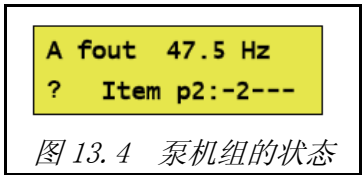
- **MFC/MAINS** – 泵机可以在变频器的控制下运行（主泵），也可以在供电网络下作为附泵运行。
- **MAINS ONLY** – 这个泵机只能作为附泵在供电网络下运行。

13.5 监视泵机组的工作

通过参数 0.34 可以监视泵机组控制器的工作状态（图 13.3）。



泵机组控制系统的状态可以在传动运行的时候显示在操作面板上。

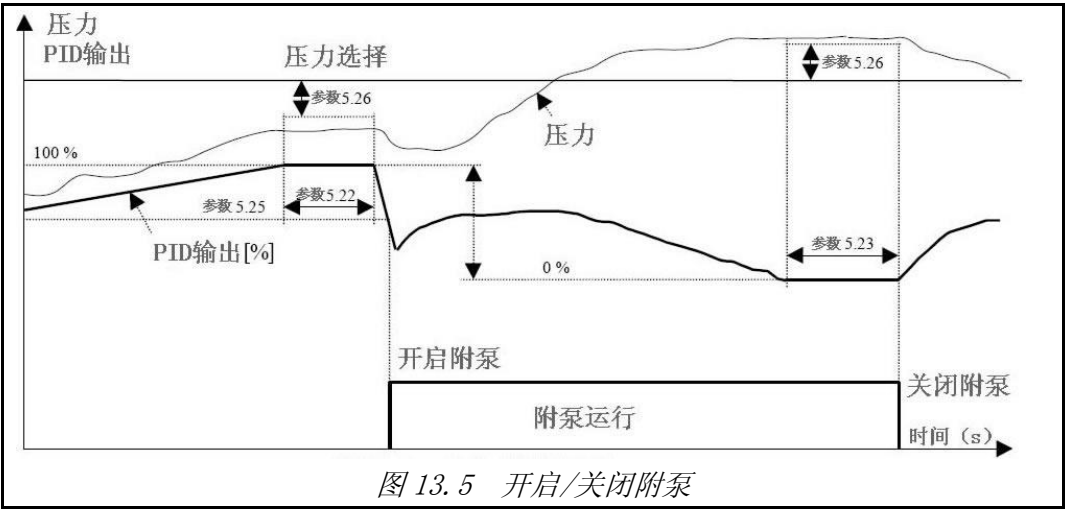


13.6 开启/关闭附泵的条件

在下列条件下将会开启附泵：

- PID 调节器的输出信号达到 100 %
- 压力信号的值小于由参数 5.26 定义的参考压力值
- 前面的两个条件持续了由参数 5.22 定义的时间

当满足上述条件时，主泵的转速先下降到由参数 5.25 定义的值，然后开启附泵。开启附泵后，系统的压力上升。如果压力保持在<选择的压力+/-参数 5.26>的范围内，控制系统将不改变运行。如果压力再次减小-另一个附泵将开启。



在下列条件下将关闭附泵

- PID-调节器输出减小到 0%
- 压力信号值高于由参数 5.26 定义的参考压力值
- 上述两个条件持续了由参数 5.23 定义的时间

当满足上述所有条件时，将马上关闭上一个开启的附泵。

13.6.1 开启/关闭附泵的优先级

首个将会启动的附泵, 被标识为主泵后的下一个编码-根据图 13.6a 所

示的序列。当系统决定启动附泵时，序列中的第一个没有被阻止和没有运行的泵机将启动，如图 13.6a 所示。（例如，当主泵是 P2 时，下一个启动的泵机就是 P3）。

当控制系统决定关闭一个附泵时，根据图 13.6b 所示的序列，当前正在工作的泵机将会关闭。第一个被检查的泵机就是在序列中位于主泵前面的那个泵机（例如，当主泵是 P2 时，在序列中第一个被检查的泵机就是 P1）。

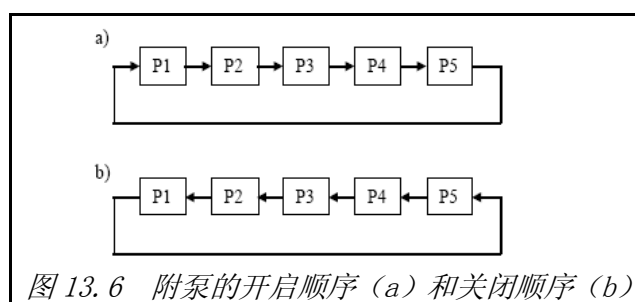


图 13.6 附泵的开启顺序 (a) 和关闭顺序 (b)

例子 1:

如果主泵是 2，开启附泵的顺序是：P3—P4—P5—P1, 关闭顺序是：P1—P5—P4—P3。

条件是：泵机的最大数量设置为 5，所有泵机都没有被阻止。

例子 2:

如果泵机 P2, P4 被阻止并且主泵是 P1，在这种情况下，开启的顺序就是：P3—P5, 关闭顺序是：P5—P3。

如果正在工作的泵机要被阻止，那么它马上就会关闭。如果工作过程中主泵被阻止，那么所用泵机（主泵和附泵）将会立刻关闭。

当工作泵机的数量等于由参数 5.28 定义的数值时，即使开启泵机的条件满足并且泵机也没有被阻止，也不会再启动任何泵机。

13.7 自动替换泵机

当主泵的工作时间超过由参数 5.21 定义的时间后，泵机组控制系统会关闭主泵并用其它泵机来替换它，然后再对新主泵的工作进行计时。

主泵的替换能给系统的每个泵机分配工作时间。

为自动实现泵机替换，要满足下列条件：

- 当前工作主泵的时间已经超过了由参数 5.21 定义的时间；
- 目标压力值小于或者等于由参数 5.24 定义的限值（大负载时阻止替换）；
- 除了主泵外，至少有一个泵机可以启动。这个泵机没有被阻止并且它的配置允许它作为主泵工作（MFC/MAINS）；
- 参数 5.28（P limit）设置为 2 或者更大。

当上述条件都满足时，系统将对主泵进行连续替换。为此：

- 根据顺序，附泵在两秒的时间间隔里依次关闭；
- 在下一个两秒内主泵将关闭；
- 接下去的两秒，新主泵将开启。将会从没有被阻止的和准备运行的泵机中选择开启新主泵（通过来自变频器的信号）。
- 如果需要，系统将会开启附泵。

备注

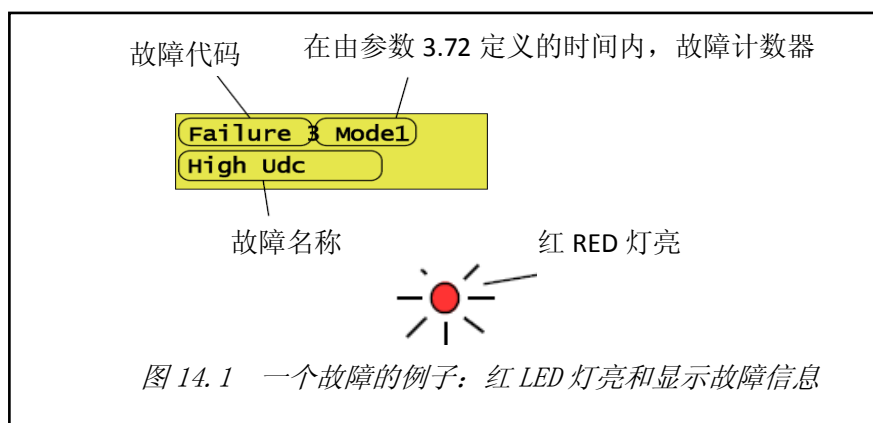
如果系统从供电网络断开，当重新接入电源后，同断开前一样，同样的泵机作为主泵运行。断开电源前的工作时间会被记录并且加到重启后主泵的工作时间内。

如果主泵被阻止，其它泵机将会立刻关闭。之后系统会启动一个泵机作为主泵，这个泵机必须是没有被阻止的并且是通过变频器控制的。

通过短暂地阻止主泵运行，可以强行替换主泵。

第 14 章 故障和警告

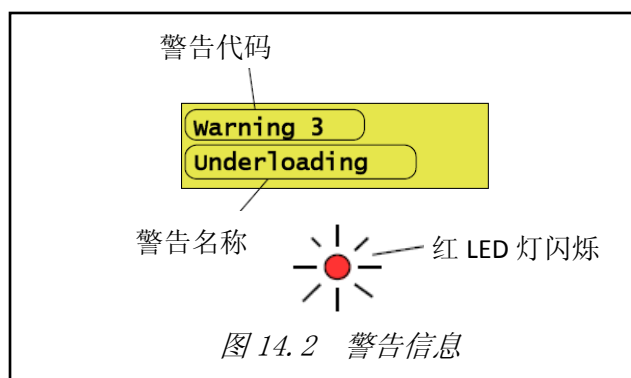
14.1 操作面板上关于故障和警告的信息



如图 14.1，红 LED 灯亮和操作面板上的故障信息报告了**故障状态**。

诊断出故障后，变频器就会停止运行。必须处理故障并清除发生故障的原因，才能重新启动变频器。在某些故障情况下，消除故障后能自动重启。

警告状态在不停止运行变频器的情况下在显示屏上给出相关警告信息，同时会伴随着红 LED 灯的闪烁，如图 14.2。当传动停止后警告信息自动消除。



在这两种情况下操作面板的功能都不会失效。可以无障碍地观察和改变变频器的所有参数。

14.2 删除故障信息，自动重启

14.2.1 手动删除

按  键持续两秒钟以上

14.2.2 通过变频器的数字输入删除

参数 3.70 能选择一个数字输入来删除故障信息

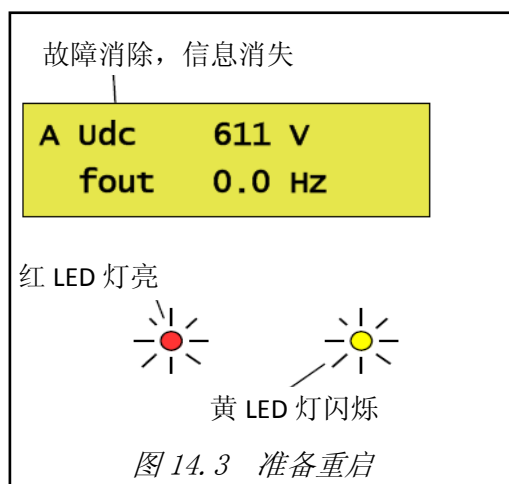
14.2.3 通过 RS 通讯远程删除

如果参数 4.7 允许变频器运行在 RS 控制模式下，寄存器 2000 (MODBUS) 的第二位能删除故障信息。寄存器每一位的详细描述和删除方法可以在关于寄存器 2000 的描述中找到—第 18 章。

14.2.4 如果故障原因没有消除，准备重新启动

如果第 14.2.1～第 14.2.3 节提到的方法删除了故障信息，但是故障原因没有消除，传动将会进入“准备重启”状态，如图 14.3。

当故障原因消除后，传动将会自动重启。



警告！ 故障被清除之后，如果这时选择有效地启动命令，则传动单元会立即启动。如果故障未被清除，传动单元会再次跳闸。

14.2.5 自动重启

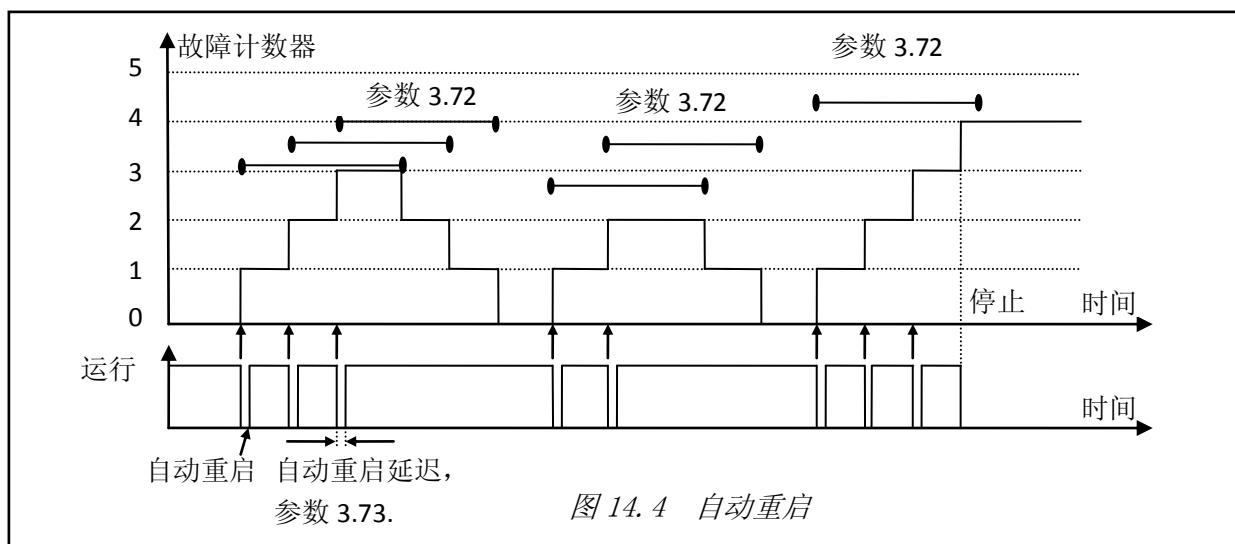
如果将以下参数设置为“YES”，则发生这些故障，传动停止后，如果消除了故障原因，变频器将自动重启：

- 参数 3.74 (“直流电压过低”故障后重新启动)
- 参数 3.75 (“直流电压过高”故障后重新启动)
- 参数 3.76 (“电流过高”故障后重新启动)
- 参数 3.77 (“散热器的温度过高”故障后重新启动)
- 参数 3.78 (“模拟输入错误”故障后自动重启)



警告！ 在可能发生危险地情况下，不要激活自动重启功能。如果激活了此功能，在故障发生后，传动单元会自动复位并继续运行。

参数 3.71 (自动重启次数) 限制了在被参数 3.72 定义的时间内自动重启的次数。参数 3.73 定义了从故障原因消失时重启的延迟，如图 14.4。



如果在参数 3.72 定义的时间段内，内部的故障计数器达到了由参数 3.71 限制的值时，传动将不会自动重启。在这种情况下，通过在第 14.2.1~14.2.3 节提到的方法删除故障信息后能够重启。

14.3 故障代码

表 14.1 故障代码列表

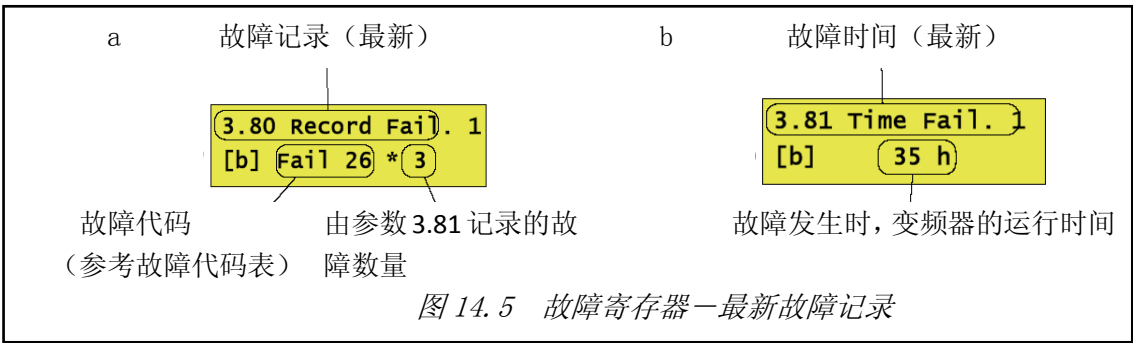
故障代码	显示名称	描述	可能原因	对策
1	High temp. 温度过高	散热器的温度高于 75℃	变频器通风不良，环境温度过高	检查通风的效率（风扇的效率和散热器的污染程度（灰尘过多））
2	Earth 接地	传动电流和不为 0	电机绕组或者电缆的绝缘不良	检查连接电机和变频器电缆的绝缘阻抗和电机绕组的绝缘阻抗
3	High Udc Udc 过高	直流电路电压过高	电路电压过高，传动强制制动	测量供电网络，增加制动时间（参数 1.31 或者 1.33）
4	Low Udc Udc 过低	直流电路电压过低	电路电压过低，缺少供电电压的某一相	检查电缆的连接和电源电压值
5	Short circuit 短路	变频器输出短路或者电源模块失效	传动短路或者传动电缆短路	断开电机并测试短路是否存在。如果存在，联系服务中心；如果不存在检查电缆和电机绕组的绝缘
6	High current 电流过高	传动电流过高	加速强度过大，电机负载的突然变化	增加传动的加速时间

7	I ² t limit I ² t 限制	电机过热	电机过热或者在低转速下 负载过高	检查电机的负载（电机的电 流）；检查电机热模型的参数
8	InA damage InA 损坏	模拟输入损坏	在模式 2~10V 或 4~ 20mA 下,输入信号值过低	检查模拟输入的配置,检查系 统的连接（电缆损坏等）
10	DC Relay Fail 直流充电	充 电 电 路 故 障。(只对 30kW 以 上 的 变 频 器)	接触器没有开启 接触器或者连接电缆损坏	检查连接（线,插座等）
11	Absence of temp. sensor 温度传感缺失	温度传感器失 效	温度传感器或者连接电缆 故障	联系服务中心
12	Short cir. of temp. sensor 温度传感器短路	温度传感器短 路	温度传感器或者连接电缆 故障	联系服务中心
13	Low temp. 温度过低	散热器温度低 于 10℃	变频器工作环境温度过低	检查发热效率
20	Out symmetry 输出对称性	负载不对称	电机故障或者缺少输出某 一相（电缆损坏）	检查变频器和电机的连接, 检查电机绕组的阻抗, 替换电机
21	Underload 负载不足	负载远低于额 定负载	没有正确定义负载不足的 参数	检查与变频器负载不足对应 的参数
故障 代码	显示名称	描述	可能原因	对策
22	Externall 外部 1	外部失效		检查作为外部失效使用的数 字输入 DI3 的信号
23	External2 外部 2	外部失效		检查作为外部失效使用的数 字输入 DI4 的信号
24	Thermorelay 热继电器	电机温度传感 器失效-如果 与 DI6 相连	传感器或者连接电缆故障	检查连接（电缆,插座等）
25	Stall 失速	在 过 高 负 载 下,传动停止	反转矩过高,工作设备故 障,变频器功率过低	检查传动设备（堵塞）, 增加变频器的电压
26	No keyboard 键盘缺失	操作面板信号 缺失	连接操作面板和变频器的 电缆受到干扰或者损坏	检查连接（电缆,插座等）
27	RS time RS 时间	RS 传输信号缺 失	电缆故障,没有正确设置 传输参数	检查外部连接和 RS 参数的有 效性
28	U mains U _{DC} 电源	直流电路电压 波动过大	电源电压波动	
29	f>f _{max}	传动输出频率 高于最大值	负载使电机更快转动或者 转速调节器设置不当	修改转速调节器配置
30	Encoder error 编码器错误	编码器故障	编码器或者连接电缆故障	检查连接（电缆,插座等）

14.4 故障日志

参数 3.80~3.111 构成的故障日志可以显示最近 16 个故障的记录。
故障日志的每个记录都由两个参数组成。第一个是故障代码（如图 14.5a），第二个是它的发生时间（如图 14.5b）。参数 3.80 和参数 3.81 是故障的最新记录，参数 3.110 和参数 3.111 是故障的最早记录。

在变频器运行的某一时间段内，同样的故障可能会重复发生多次。为了防止故障日志溢出，对这样的故障只记录一次。



第 15 章 出厂宏程序

加载变频器出厂宏程序的方法在第 8.3 节中描述，共设有九组不同的出厂宏程序。

通常，最好先加载一组标准宏程序而不是手动更改变频器的很多参数，然后再只须为特殊情况更改某些参数。

记住：加载任何出厂宏程序后，都必须定义与变频器相连的电动机的额定参数，并且如果要运行在直接转矩控制模式下，执行电机辨识。

表 15.1 出厂宏程序

参数	1 基本	2 远程	3 本地/远程	4 PID 控制	5 点动电位器	6 恒定频率	7 转矩调节	8 泵机组	9 卷绕计算器
1.20	U/f lin.	U/f lin.	U/f lin.	U/f lin.	U/f lin.	U/f lin.	Vector1	U/f lin.	Vector1
1.65	Reverse	Reverse	Reverse	Reverse	Reverse	Reverse	Reverse	RIGHT	Reverse
2.1	0>Sw. Off	0>Sw. Off	3>In. C3	3>In. C3	0>Sw. Off	0>Sw. Off	0>Sw. Off	0>Sw. Off	0>Sw. Off
2.2	133>Keyb. r	133>Keyb. r	133>Keyb. r	137>OutPID	138>MotPot	133>Keyb. r	147>100%	137>OutPID	147>100%
2.3	134>In. A0	134>In. A0	134>In. A0	134>In. A0	133>Keyb. r	134>In. A0	134>In. A0	134>In. A0	134>In. A0
2.4	31>Keyb.	31>Keyb.	31>Keyb.	30>Dig. In	30>Dig. In	31>Keyb.	31>Keyb.	31>Keyb.	31>Keyb.
2.5	30>Dig. In	30>Dig. In	30>Dig. In	30>Dig. In	31>Keyb.	30>Dig. In	30>Dig. In	30>Dig. In	30>Dig. In
2.6	34>Keyb.	34>Keyb.	34>Keyb.	34>Keyb.	33>Dig. In	34>Keyb.	34>Keyb.	34>Keyb.	34>Keyb.
2.7	33>Dig. In	33>Dig. In	33>Dig. In	33>Dig. In	34>Keyb.	33>Dig. In	33>Dig. In	33>Dig. In	33>Dig. In
2.9	147>100%	147>100%	147>100%	147>100%	147>100%	147>100%	144>Ref. A0	147>100%	148>Ref. RC
2.10	147>100%	147>100%	147>100%	147>100%	147>100%	147>100%	144>Ref. A0	147>100%	145>Ref. A1
2.20	0>Sw. Off	0>Sw. Off	0>Sw. Off	0>Sw. Off	6>In. C6	0>Sw. Off	0>Sw. Off	0>Sw. Off	0>Sw. Off
2.21	0>Sw. Off	0>Sw. Off	0>Sw. Off	0>Sw. Off	5>In. C5	0>Sw. Off	0>Sw. Off	0>Sw. Off	0>Sw. Off
2.22	1	1	1	1	0	1	1	1	1
2.23	10.0s	10.0s	10.0s	10.0s	5.0s	10.0s	10.0s	10.0s	10.0s
2.30	5>In. C5	5>In. C5	5>In. C5	0>Sw. Off	0>Sw. Off	4>In. C4	4>In. C4	5>In. C5	0>Sw. Off
2.31	6>In. C6	6>In. C6	6>In. C6	0>Sw. Off	0>Sw. Off	5>In. C5	5>In. C5	6>In. C6	0>Sw. Off

参数	1 基本	2 远程	3 本地/远程	4 PID 控制	5 点动电位器	6 恒定频率	7 转矩调节	8 泵机组	9 卷绕计算器
2. 32	0>Sw. Off	0>Sw. Off	0>Sw. Off	0>Sw. Off	0>Sw. Off	6>In. C6	6>In. C6	0>Sw. Off	0>Sw. Off
2. 68	2	2	2	0	2	2	2	1	2
2. 70	0s	0s	0s	0s	0s	0s	0s	60s	0s
3. 10	3>In. C3	3>In. C3	0>Sw. Off	0>Sw. Off	3>In. C3	0>Sw. Off	0>Sw. Off	0>Sw. Off	0>Sw. Off
3. 70	4>In. C4	4>In. C4	4>In. C4	4>In. C4	4>In. C4	0>Sw. Off	0>Sw. Off	0>Sw. Off	0>Sw. Off
4. 10	par0. 11	par0. 11	par0. 11	par0. 31	par0. 11	par0. 11	par0. 11	par0. 11	par0. 11
4. 11	par0. 5	par0. 5	par0. 5	par0. 30	Par0. 5	par0. 5	par0. 5	par0. 34	par0. 5
4. 12	par0. 4	par0. 4	par0. 4	par0. 31	Par0. 4	par0. 4	par0. 4	par0. 4	par0. 4
4. 13	par0. 7	par0. 7	par0. 7	par0. 2	Par0. 7	par0. 7	par0. 7	par0. 34	par0. 7
4. 14	par0. 1	par0. 1	par0. 1	par0. 30	Par0. 1	par0. 1	par0. 1	par0. 1	par0. 1
4. 15	par0. 2	par0. 2	par0. 2	par0. 4	Par0. 2	par0. 2	par0. 2	par0. 2	par0. 2
4. 16	par0. 3	par0. 3	par0. 3	par0. 6	Par0. 3	par0. 3	par0. 3	par0. 3	par0. 3
4. 17	par0. 4	par0. 4	par0. 4	par0. 7	Par0. 4	par0. 4	par0. 4	par0. 4	par0. 4
4. 18	par0. 5	par0. 5	par0. 5	par0. 8	Par0. 5	par0. 5	par0. 5	par0. 5	par0. 5
4. 19	par0. 6	par0. 6	par0. 6	par0. 10	Par0. 6	par0. 6	par0. 6	par0. 6	par0. 6
4. 20	par0. 7	par0. 7	par0. 7	par0. 20	Par0. 7	par0. 7	par0. 7	par0. 7	par0. 7
5. 1	145>Ref. A1	145>Ref. A1	145>Ref. A1	145>Ref. A1	145>Ref. A1	145>Ref. A1	145>Ref. A1	145>Ref. A1	145>Ref. A1
5. 10	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	Yes	NO
5. 27	144>Ref. A0	144>Ref. A0	144>Ref. A0	144>Ref. A0	144>Ref. A0	144>Ref. A0	144>Ref. A0	158>RefPID	144>Ref. A0

第 16 章 MFC700 系列变频器的高级编程

定义

在掌握变频器自定义编程的原理前，有必要熟悉以下概念：

特征值（简称为：PCH）-表示变频器当前运行内部变量的 512 个值。例如，与数字输入，数字输出，参考单元值以及 PLC 通用模块输出等对应的特征值。

指针-指向 512 个特征值中的某一个，可以用来扩展标准应用。许多配置变频器运行的标准参数实际上都是指针参数, 这些指针参数能通过内置的 PLC 控制系统实现复杂的传动控制。

16.1 特征值（PCH）

512 个特征值都是 16 位二进制数，对于无符号数可以赋值 0 到 65536，对于有符号数可以赋值-32768 到+32767。如果某个 PCH 作为二进制数使用（逻辑 0 或者逻辑 1），那么“逻辑 0”是指 PCH 值为 0，而不为 0 的任意数值都表示“逻辑 1”。

PCH 号码的范围从 0 到 511。有些 PCH 没有被使用，是为了以后作为扩展用。表 10.1 列出了 PCH 的基本分类。在附录 A “特征值”中有关于每个 PCH 的详细描述。

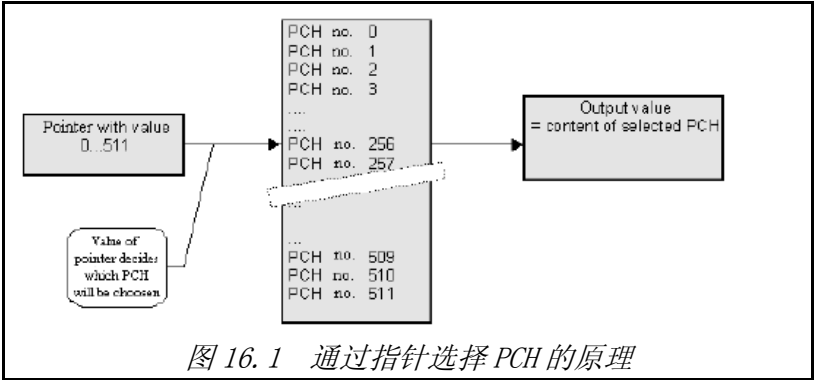
PCH 的基本分类

表 16.1 PCH 的基本分类

PCH 号码	值
0~127	进程的变量（例如数字输入）
128~255	进程的模拟变量（例如模拟输入）
256~383	与内部 PLC 通用模块相关的 PCH
384~447	可通过 RS 通讯访问的 PCH
448~511	与可选的扩展模块相连的 PCH

16.2 PCH 和指针-它们怎么工作

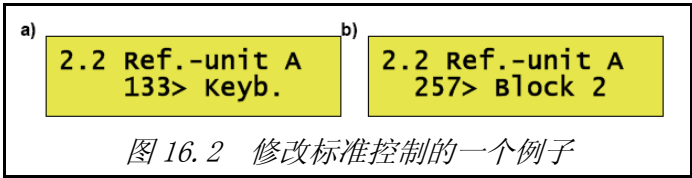
指针与 PCH 是紧密联系的：指针的值（0~511）决定选择哪个 PCH-而这个 PCH 值就是输出值，如图 16.1 所示。



16.3 修改标准控制

MFC700 变频器的部分参数是指针参数。使这些参数指向其它 PCH 可以改变变频器的标准控制。这个 PCH 可以是能实施多种运算的 PLC 控制模块的输出。

图 16.2 就是这样的例子。参数 2.2 是一个指针参数，它指向 PCH 133，而 PCH 133 的值就是操作面板参考单元（133>Keyb. r）。这意味着：控制单元 A 的参考单元值是从操作面板获得的（图 16.2a）。修改后（这里把参数 2.2 设置为 257>block 2），控制单元 A 的参考单元值就从 PLC 通用模块 2 的输出取得（图 16.2b）。



基于安全考虑，在默认情况下，指针参数选择 PCH 的范围受到限制。它们只能从几个标准值中选择。

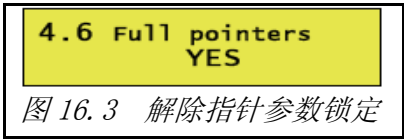
例如，对于控制单元 A 或者控制单元 B，可以从 PCH133~139 中选择（实际上就是：操作面板参考单元值，模拟输入 0, 1, 2 的参考单元值，PID

调节器的输出，点动电位器和 RS 参考单元值)。这能保证没有经验的用户不会把参数设置成错误的值。

可是如果传动控制需要不同于标准设定时，可以把指针参数指向其它 PCH 值，这时要先把参数 4.6（此参数锁定指针参数）设置为“YES”（如图 16.3）。

改变标准控制的操作顺序如下：

- 1. 解除参数锁定（参见第 8.3 节）
- 2. 把参数 4.6 设置为“YES”
- 3. 改变变频器的指针参数
- 4. 如果需要，再次锁定参数



16.4 操作面板一定义显示值

在 0 组参数中有 4 个只读参数, 这些参数可以显示用户自定义的信息。这 4 个参数都可以指向任何 PCH。并且可以通过它们的配置参数来定义它们的单位和小数位数。

表 16.2 用户定义显示值的配置参数

0 组参数	配置参数	值
0.54(Usr1)	参数 4.60	参数 0.54 指向的 PCH
	参数 4.61	参数 0.54 的单位（参见表 16.3）
	参数 4.62	参数 0.54 的小数位数（0~3）
0.55(Usr2)	参数 4.63	参数 0.55 指向的 PCH
	参数 4.64	参数 0.55 的单位（参见表 16.3）
	参数 4.65	参数 0.55 的小数位数（0~3）
0.56(Usr3)	参数 4.66	参数 0.56 指向的 PCH
	参数 4.67	参数 0.56 的单位（参见表 16.3）
	参数 4.68	参数 0.56 的小数位数（0~3）
0.57(Usr4)	参数 4.69	参数 0.57 指向的 PCH
	参数 4.70	参数 0.57 的单位（参见表 16.3）
	参数 4.71	参数 0.57 的小数位数（0~3）

因为参数 0.54，0.55，0.56 和 0.57 属于 0 组参数，所以它们可以在基本模式或者快速浏览模式下显示在操作面板上（参见 8.2 节），为此可以看到如图 16.4 所示的效果。

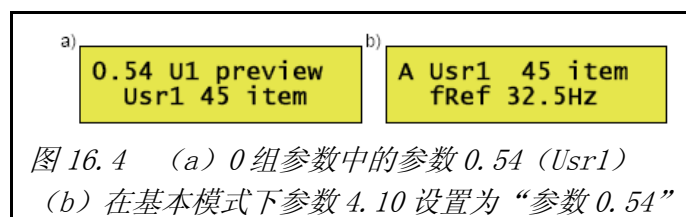


图 16.4 (a) 0 组参数中的参数 0.54 (Usr1)
(b) 在基本模式下参数 4.10 设置为“参数 0.54”

表 16.3 单位表

序号	单位	序号	单位	序号	单位	序号	单位	序号	单位	序号	单位
0		4	rpm	8	°C	12	mH	16	mOhm	20	hPa
1	V	5	%	9	kW	13	s	17	m/s	21	Bar
2	A	6	Ohm	10	Nm	14	h	18	pcs	22	m
3	Hz	7	kHz	11	kWh	15	ms	19	imp		

16.5 操作面板—定义用户参考单元

通过操作面板的按键 **1 1** 可以改变参考单元的值：频率（转速），PID 调节器和 4 个用户定义参考单元（UR1, UR2, UR3 或者 UR4）。用户定义参考单元可以用于快速控制与内置 PLC 通用模块连接的进程（例如，生产的产品数量等）。

当满足下列条件时可以访问用户定义参考单元：

- 当前控制单元（A 或者 B）的参考单元不是来自操作面板（对于控制 A 是参数 2.2，对于控制 B 是参数 2.3）。
- PID 调节器的参考单元（参数 2.60）不是来自操作面板参考。
- 参数 4.30（Choice User Referencing-unit）设置为 1（对于 UR1），2（对于 UR2），3（对于 UR3）或者 4（对于 UR4）。这样就选择了用户定义参考单元。图 16.5 中参数 4.30=1，选择了用户自定义参考单元 UR1。

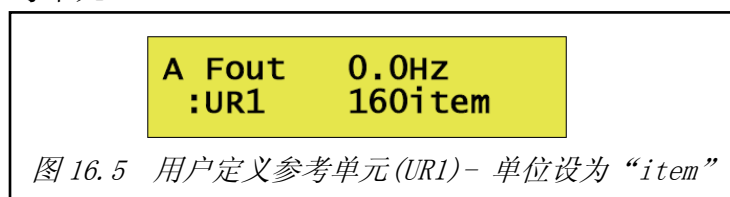


图 16.5 用户定义参考单元 (UR1)– 单位设为“item”

4 个用户参考单元（UR1, UR2, UR3 和 UR4）都有配置参数来定义：

- 参考单元的允许范围
- 显示的单位（参见表 16.3）
- 小数位数

关于用户定义参考单元的配置参数的描述可以在附录 C 中找到 - 参数 4.30~4.51。即使不能直接从操作面板访问参数 4.32~4.35，它们也可以改变参考单元。

以下 4 个 PCH 能把用户定义参考单元与变频器的控制结构联系起来：

PCH.178=UR1；PCH.179=UR2；PCH.180=UR3；PCH.181=UR4

16.6 旋转计数器系统

旋转计数器系统用来测量与变频器编码器相连的旋转量。参数 4.28（Scale）定义与编码器转动一周相对应的比例。这样就可以了解任何与之相连的旋转量。例如，它可以是与转动一周相对应的毫米量，或者其它量纲。

计数器可以被任何 PCH 擦除。参数 4.29（n.rot.reset）定义擦除计数器的 PCH。设置为 1 时擦除计数器并且关闭计数器。

计数器在-32000 到+32000 的范围内 “向上” 或者 “向下” 计数。当前计数器的值保存在 PCH.177 中。

旋转计数器系统与 PLC 通用模块相结合可以编程实现复杂的传动控制。

第 17 章 PLC 控制器

MFC700 系列变频器内置一个 PLC 控制器, 用来控制变频器的运行或者传动进程。当参数 5.144 设置为“YES”时, PLC 控制器就开启。

属性

PLC 控制器的基本属性:

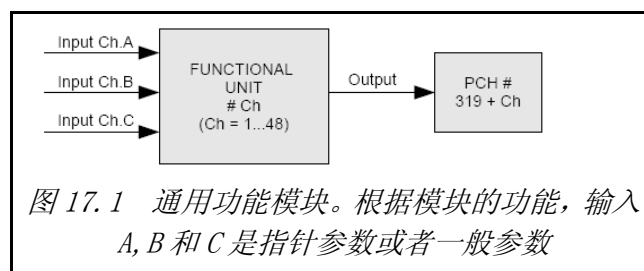
- 48 个通用 3 输入模块, 每个都能执行 43 种逻辑, 算术, 计时功能
- 序列发生器模块, 可以编辑高达 8 种状态序列, 每一种状态都有独立的工作时间并都可通过外部信号改变状态。
- 两个 8 输入多路复用器, 可以根据控制信号选择这些输入值作为输出。
- X-Y 曲线的 5 点构造单元, 可以用来作为某一特性的参考单元。
- 可以当作 PCH 使用的 24 个编程常量 (在计算时可以作为因数)。
- PLC 程序的执行时间小于或者等于 10ms。

每个 PLC 模块的输出都是 PCH, 输入是指针。这样模块内部可以互联, 并且可以与变频器的指针参数相连, 从而构成控制系统的结构。

17.1 通用功能模块

共有 48 个功能没有严格限制的通用功能模块。通过它们可以实现许多控制算法。这些模块可以实现 43 种逻辑, 算术, 计时程控装置, 多路复用器, 曲线构造等功能 (参见附录 B)。

每个模块都有 3 个输入, 被标识为 A, B 和 C。每个模块都有一个作为 PCH 的输出。模块 1 的输出是 PCH 256, 模块 2 的输出是 PCH 257, 等等, 直到模块 48 对应于 PCH 303 (参见附录 A)。



每个通用模块都有 4 个参数来定义它的功能和输入，例如模块 1 的参数是：

- 参数 6.1 – 模块 1 的功能（附录 B）
- 参数 6.2 – 模块 1 的输入 A
- 参数 6.3 – 模块 1 的输入 B
- 参数 6.4 – 模块 1 的输入 C

相应地，参数 6.4 到参数 6.7 对应于模块 2，参数 6.8 到参数 6.11 对应于模块 3，这样一直到模块 48。

在 PLC 执行的过程中，被模块定义的功能按照顺序从 1 到 48 依次执行（总是低序号模块先被执行，高序号模块后被执行）。

PLC 程序执行的全部时间取决于程序中使用模块的数量，由**参数 5.145**决定。时间为 $T = \text{参数 5.145} \times 0.2\text{ms}$ 。默认情况下，参数 5.145 置为 50 以限制执行时间不超过 10ms。

注意!!! 序号高于参数 5.145 定义值的模块，程序将不执行！

17.2 序列发生器

序列发生器（图 17.2）能编辑变频器的 8 种循环工作模式，每种工作模式都有独立的工作时间。由箭头标注的输入是指针——它们指向 PCH。输入 LEN 是一个普通参数。

在通用模块被定义为序列发生器的情况下，通用输入 A、B 和 C 是不活动的。序列的号码传送就导致序列发生器的输出（也就是这个单元对应的 PCH）。序列的号码可以在 PCH.312 中找到。

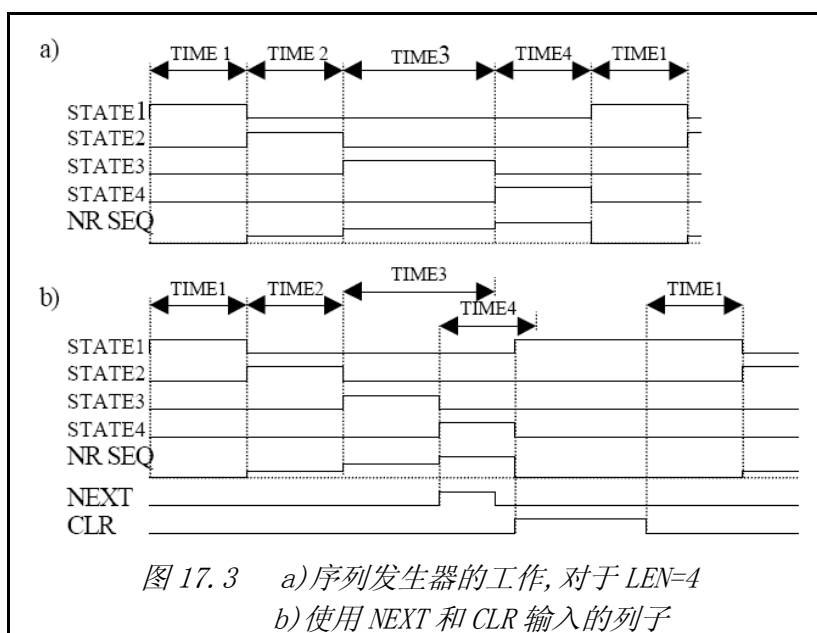
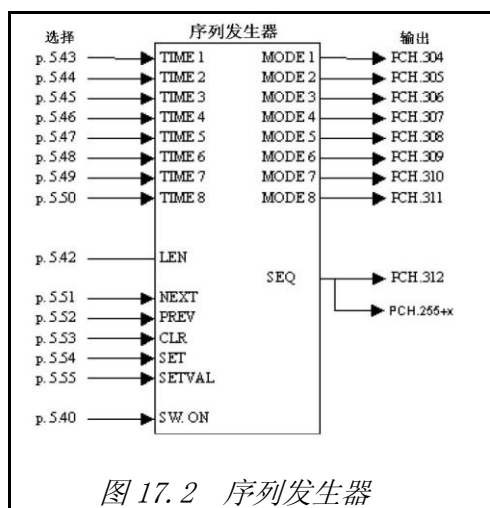


表 17.1 序列发生器的参数

输入/输出名称	意义
SW.ON	指向开启序列发生器模块的 PCH。SW.ON=0 时，所有输出都置 0。解除输入锁定后，序列发生器就准备进入 状态 1 。
LEN	序列的数量。范围从 2 到 8。执行完最后一个序列后，就自动执行第一个（“循环”）。
TIME1~TIME8	指向定义各序列时间的 PCH。范围从 0.1 秒到 6553.5 秒（分辨率 0.1 秒）。
NEXT	强行转到下个状态（向前）。输入在信号的上升沿触发。
PREV	强行转到前一个状态（向后）。输入在信号的上升沿触发。
CLR	当 CLR=H（不同于 0）时，强行转到 状态 1 。
SET	当 SET=H（优先级低于 CLR）时，强行转到由输入 SETVAL 决定的状态。
SETVAL	提供信号 SET 后，变频器将进入的状态（范围为 0~7，只有三

	个最低位有效)。
MODE1~MODE8	对应于当前序列发生器状态的输出。STAT1~STAT8 只能同时输出一个。
NR SEQ	输出，值为 0~7。当前的状态值减 1。

17.3 多路复用器 MUX1 和 MUX2

有两个能选择功能“1~8”的模块。根据 SELECT 的状态（值 0~7，只应用 3 个最低位），选择对应的输入（从 In0 到 In7）传送到多路复用器的输出（PCH 号码为 313 或者 314）。可以关闭多路复用器（input Sw.on）然后把 DVAL 输入值传送到输出。参数 PRIOR 能接受从 1（优先级最高）直到 48 的值（参见序列发生器功能的描述—第 17.2 节）。

在多路复用器中，大部分参数（输入）都是指针，如图 17.4 所示。

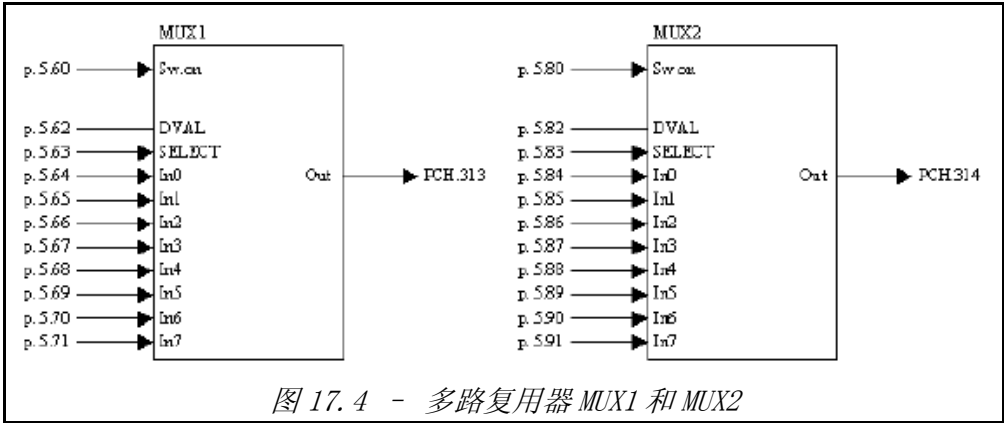


图 17.4 - 多路复用器 MUX1 和 MUX2

17.4 曲线构造单元

PLC 控制器带有一个曲线构造单元（CSU），可以用来构造参考速度变化的特性，即把特性从线性转换成曲线。CSU 是输入值 X 到输出值 Y 的功能转换器，它取决于构成曲线的 5 个点（X,Y）（参考图 17.5）。这些点是 CSU 的参数，输入值 X 通过参数 5.101 选择，输出值 Y 在 PCH.315 中。

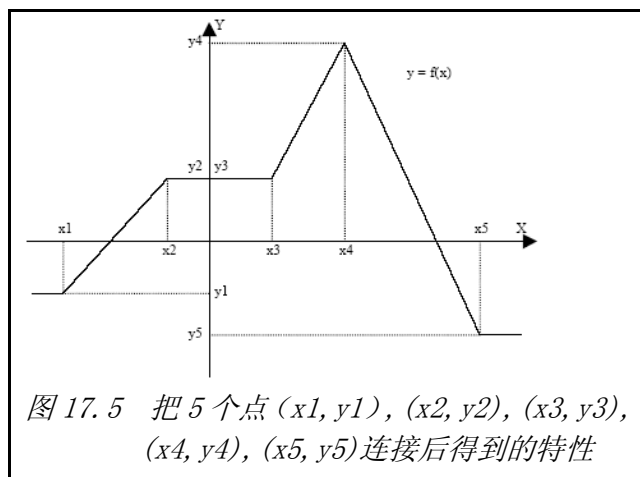


表 17.2 曲线构造单元的参数

参数	描述	参数	描述
5.101	输入的指针 (X 输入值的源)	5.107	Y3 - 参数 y 点 3, 范围-32000~32000
5.102	X1 - 参数 x 点 1, 范围-32000~32000	5.108	X4 - 参数 x 点 4, 范围-32000~32000
5.103	Y1 - 参数 y 点 1, 范围-32000~32000	5.109	Y4 - 参数 y 点 4, 范围-32000~32000
5.104	X2 - 参数 x 点 2, 范围-32000~32000	5.110	X5 - 参数 x 点 5, 范围-32000~32000
5.105	Y2 - 参数 y 点 2, 范围-32000~32000	5.111	Y5 - 参数 y 点 5, 范围-32000~32000
5.106	X3 - 参数 x 点 3, 范围-32000~32000		

注意: 应满足这样的条件: $X1 \leq X2 \leq X3 \leq X4 \leq X5$

17.5 常量

当我们需要用一个常量作为一个 PLC 模块的输入时, 我们可以应用 24 个常量, 它们是 PCH320~PCH343。这些值可以通过参数 5.120~5.143 设置, 范围从-32000~+32000。

下面是一个必须使用常量的例子。

要执行运算 $Y=5*X$, X 是输入值, Y 是输出值。应用 PLC 的通用模块, 我们可以执行运算 $(A*B/C)$, 这是通用模块的功能 2 (参考附录 B)。我们假设 $A=X$, $B=5$ 并且 $C=1$, 结果我们可以得到 Y (此通用模块的输出) $=X*5/1$

我们应该怎么做呢?

- 通过参数 5.120 设置常量 1 的值为 5
- 通过参数 5.121 设置常量 2 的值为 1
- 参数 6.1 (模块 1 的功能) 设置为 2 (功能 2, 就是 $A*B/C$)
- 参数 6.2 (模块 1 的输入 A) 设置为信号源 X, 例如, 模拟输入 0=PCH.134

- 参数 6.3 (模块 1 的输入 B) 设置为 PCH.320 (等于常量 1)
- 参数 6.4 (模块 1 的输入 C) 设置为 PCH.321 (等于常量 2)

在这个模块中, 输入 B 和 C 是指针, 而不是参数, 所以它们不能被赋予一个常量值。必须从 PCH 中选择常量 1 给输入 B, 选择常量 2 给输入 C。

参数 5.144 “Switching on PLC” 要设置为 YES。从这时起, PCH.256 (模块 1 的输出) 就是执行运算 $X*5$ 的结果, 也就是在我们的例子中, 将模拟输入 0 的值增加到原来的 5 倍, 这也就意味着它可以在 0 到 5000 (0.0~500.0%) 之间变化 (图 17.6)。

17.6 PLC 应用的例子

这一节的一个例子阐述了如何应用内置的 PLC 控制器控制, 如输出速度和传动加速时间这样的特性。

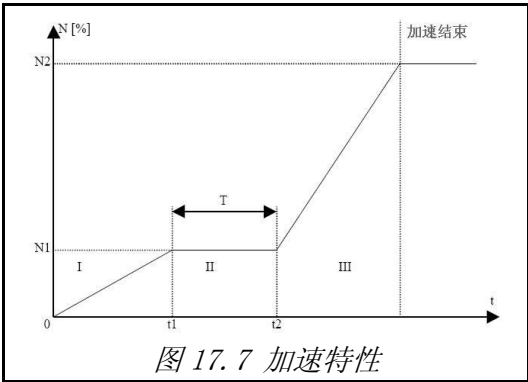


图 17.7 加速特性

任务： 修改传动的启动特性，使传动的加速特性如图 17.7 所示。

图 17.7 可以分为 3 个区域：第一个区域—慢加速 (Dynamics1). 第二个区域—恒定速度，第三个区域—快加速

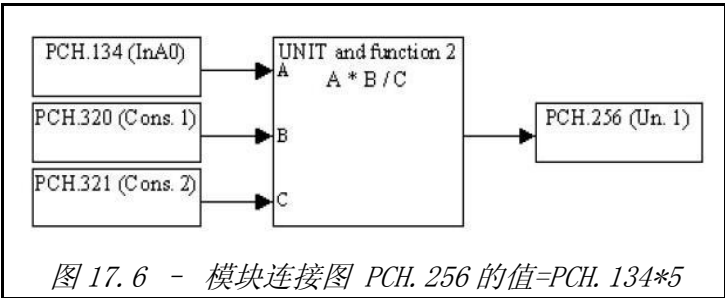


图 17.6 - 模块连接图 PCH.256 的值 = PCH.134 * 5

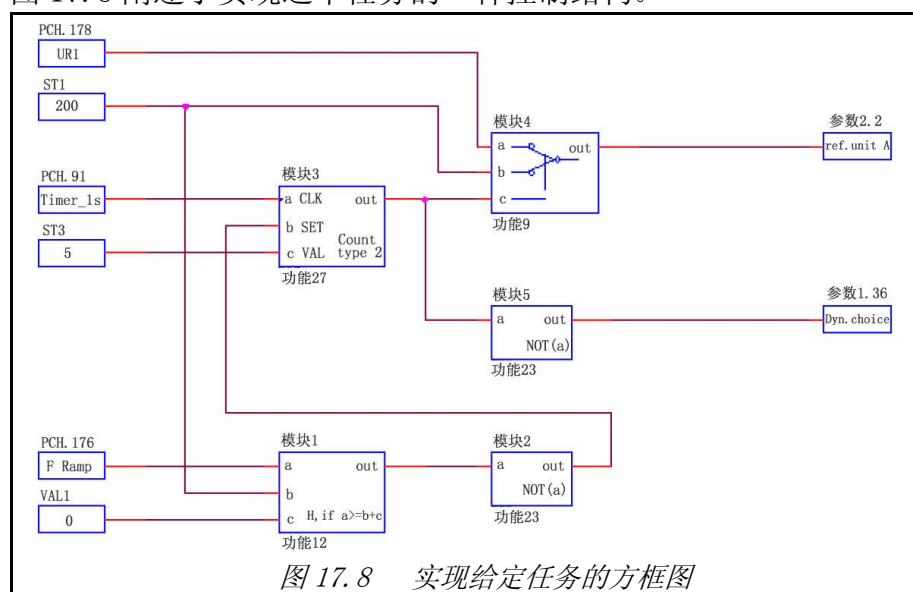
(Dynamics2)。

变频器允许设置 2 个不同速率的加速和减速: Dynamics1 和 Dynamics2。这些速率是通过参数 1.30, 1.31, 1.32 和 1.33 定义的。参数 1.36 决

定当前使用哪个加速特性。参数 1.36 是个指针参数，所以可以把它指向 PLC 模块，以控制加速特性。

如图 17.7 所示，传动加速到速度 N1 后 (dynamics1)，必须经过时间 T 后，才开始加速到速度 N2 (dynamics2)。所以必须修改参数 2.2 (控制单元 A 的参考单元)，以使 PLC 模块决定传动的加速和参考转速。

图 17.8 阐述了实现这个任务的一种控制结构。



模块 1 是个比较器。在这个例子中，通过 dynamics1 加速到额定速度的 20.0% (ST1)。到达速度 N1 后，模块 1 的输出会触发模块 3。

模块 3 是个计数器，它每隔一秒从数值 5 (ST3) 往下计数（就是以恒定速度工作 5 秒钟）。模块 3 的输出信号触发模块 4 并选择加速类型 (Dynamics1 或者 Dynamics2)。

模块 4 是个开关，根据输入的控制信号，把第一个或者第二个速度值 (ST1 或者 ST2) 传递给控制单元 A 的参考单元。恒定转速的值 (ST3)，第一个 (ST1) 和第二个速度值 (ST2) 可以修改。但是必须满足条件:ST2>ST1。

为实现这个控制结构，必须：

- 定义 PLC 模块 1 (参数 6.1=12, 参数 6.2=PCH.176, 参数 6.3=PCH.320, 参数 6.4=0)
- 定义 PLC 模块 2 (参数 6.5=23, 参数 6.6=PCH.256)
- 定义 PLC 模块 3 (参数 6.9=27, 参数 6.10=PCH.91, 参数

6.11=PCH.257, 参数 6.12=PCH.322)

- 定义 PLC 模块 4 (参数 6.13=9, 参数 6.14=PCH.321, 参数 6.15=PCH.320, 参数 6.16=PCH.258)
- 定义 PLC 模块 5 (参数 6.17=23, 参数 6.18=PCH.258)
- 设置参数 2.2 (控制单元 A 的参考单元) 为 PCH.259
- 设置参数 1.36 (选择加速特性) 为 PCH.260
- 把控制 PLC 开启的参数 5.144 设置为 YES。

在上述提到的例子中, 参数 5.120 将定义速度 N1 的上限[精度为 0.1%, 1000=100.0%], 参数 5.121 将定义速度 N2 的上限[精度为 0.1%, 1000=100.0%], 参数 5.122 定义时间 T, 精度为秒

第 18 章 通过 RS 通讯控制变频器

属性

MFC700 系列变频器提供 RS232 和/或 RS485(根据型号)通信端口。它能够通过计算机或者外部控制器控制传动单元的运行。RS 通信的基本属性如下：

- 传输速率为 1200，2400，9600 或者 19200 比特每秒
- 字节的格式：8 个数据位，2 个停止位
- 传输协议：MODBUS RTU
- 通过 CRC 校验和检查传输的有效性
- 通过参数设置变频器的端口号码（通常是 12）
- 支持 MODBUS 命令：命令 3 - “读寄存器” - 允许读变频器的独立寄存器和高达 127 个寄存器模块。命令 6 - “写寄存器” - 写入变频器的独立寄存器
- 可以读取工作模式，控制启停，读取和写入参考单元
- 可以像使用操作面板一样，读取和写入变频器的所有参数
- 可以读取所有 512 个 PCH 并可以写入它们中的 64 个，这 64 个 PCH 是专门为 RS 通讯准备的

所有操作都是基于 MODBUS RTU 协议的两个基本命令 - 3 和 6，在关于 MODBUS 的出版物中都有描述。

18.1 与 RS 通信有关的参数

表 18.1 与 RS 通信有关的参数

参数	描述
2.2	控制单元 A 的参考单元-可以设置为 “139>RS ref”
2.3	控制单元 B 的参考单元-可以设置为 “139>RS ref”
2.4	控制单元 A 启动传动-可以设置为 “32>RS”
2.5	控制单元 B 启动传动-可以设置为 “32>RS”
4.7	RS 允许-可以设置永久许可，永久不许可或者通过数字输入许可/不许可 RS 通讯。这些许可还关系到 RS 参考单元，RS PID 参考单元，来自 RS 的开始/停止/阻止信号（参考表 18.2-寄存器 2000，2001 和 2002）
4.8	RS 传输速度-可以是 1200，2400，9600 或者 19200 比特每秒
4.9	在 MODBUS 协议中传动单元(变频器)的编号(可以通过一个 RS485 连接几台变频器)

注意：如果 RS 通讯被阻止（参数 4.7），并且参数 2.2，2.3，2.4 或者 2.5 设置为通过“RS”控制，那么变频器将停止或者频率参考单元的值 0。

18.2 通过 RS 通讯可访问的寄存器

所有寄存器都是 16 位二进制数。不支持在下表中没出现的地址。

表 18.2 寄存器

寄存器地址（十进制）	描述（意义）	模式
PCH 寄存器		
1000~1383	PCH0~383（参考附录 A）	只读
1384~1447	PCH384~447-为通过 RS 写入而准备的（参考附录 A）	读/写
1448~1511	PCH448~511（参考附录 A）	只读
工作模式的寄存器		
2000	RS 控制寄存器。只有当参数 4.7（RS permission）允许通过 RS 控制变频器时，数据才有效。每一位的意义： 位 0-不使用 位 1-数据流 0→1→0 擦除故障信息 位 2, 3-不使用 位 4- 1 表示通过 RS 强制参考 PID（寄存器 2002） 位 5- 1 表示通过 RS 强制参考频率（寄存器 2001） 位 6- 1 表示通过 RS 强制控制开始/停止 位 7, 8, 9, 10, 11-不使用 位 12- 1 表示根据参数阻止传动 位 13- 1 表示 RAMP 阻止传动 位 14- 1 表示 RUN OUT 阻止传动 位 15- 1 表示开始，0 表示停止 即使当参考单元或者启停信号源设置为不同于 RS 时，位 4, 5, 6 也能强行通过 RS 控制传动。如果控制单元 A 的参考单元设置为“RS”，为通过 RS 设置频率，不必设置位 5。通过位 4, 5, 6 设置 RS，会关闭由其它参数设定的控制源。 位 12, 13, 14 不管控制的类型如何都阻止传动的运行。（当位 15 置为 1 时，也阻止传动）。	读/写 可以读取最后一个写入的数值
2001	只有当参数 4.7（RS permission）允许通过 RS 操作时，RS 频率参考单元才工作。精度为 0.1Hz，范围为-5000~5000。 例如 250=25.0Hz 顺时针方向转动 -122=12.2Hz 逆时针方向转动 注意：对于直接转矩控制模式（Vector1 和 Vector2），转速是每分钟转动的圈数（rpm）而不是 Hz	读/写
2002	只有当参数 4.7（RS permission）允许通过 RS 操作时，RS-PID 参考单元才工作。精度为 0.1%，范围为 0~1000。 例如 445=44.5%	读/写

2003	强行设置数字输入的状态。这个寄存器用于测试。如果寄存器的第 15 位置为 1，第 0~5 位决定传动单元数字输入 1~6 的状态（忽略数字输入的实际状态）。	读/写
2004	控制状态寄存器 这个寄存器报告当前启停信号和当前频率参考单元从哪里取得 位 0- 1 表示控制单元 A 激活 位 1- 1 表示控制单元 B 激活 位 2- 1 表示参考单元从模拟输入 0 取得 位 3- 1 表示参考单元从模拟输入 1 取得 位 4- 1 表示参考单元从模拟输入 2 取得 位 5- 1 表示参考单元从点动电位器取得 位 6- 1 表示参考单元从过程 PID 调节器的输出取得 位 7- 1 表示参考单元从操作面板取得 位 8- 1 表示参考单元从其它 PCH 取得（高级编程） 位 9- 1 表示启停信号从数字输入（远程控制）取得 位 10- 1 表示启停信号从操作面板（本地控制）取得 位 11- 1 表示启停信号从其它 PCH 取得（高级编程） 位 12- 1 表示启停信号通过 RS 通讯取得 位 13- 1 表示通过 RS 通信取得频率参考单元 位 14- 1 表示恒定频率（fc） 位 15- 1 表示开启紧急参考单元（可以与决定参考单元来源的其它位连接）	只读
2005	PID 调节器状态 此寄存器报告 PID 调节器的当前参考单元和输入信号从哪里得到，并且是否开启休眠功能 位 0- 1 表示 PID 参考单元来自模拟输入 0 位 1- 1 表示 PID 参考单元来自模拟输入 1 位 2- 1 表示 PID 参考单元来自模拟输入 2 位 3- 1 表示 PID 参考单元来自操作面板 位 4- 1 表示 PID 参考单元来自 RS 位 5- 1 表示 PID 参考单元来自其它 PCH（高级编程） 位 6- 1 表示 PID 输入来自模拟输入 0 位 7- 1 表示 PID 输入来自模拟输入 1 位 8- 1 表示 PID 输入来自模拟输入 2 位 9- 1 表示 PID 输入来自其它 PCH（高级编程） 位 10- 1 表示 PID 调节器正处于休眠状态 位 11, 12, 13, 14, 15-没有使用（为 0）	只读
2006	运行状态 此寄存器的值用来标识传动单元的运行状态： 位 0- 1 表示传动在运行 位 1- 1 表示开启操作面板的参考单元（频率，PID 调节器或者用户定义参考单元） 位 2- 1 表示传动被阻止	只读

	位 3-1 表示准备重启（故障信息被擦除，但原因还没有消除） 位 4, 5, 6- 自动重启的次数/电机辨识步骤的序号 位 7- EEPROM 中的 CRC 错误 位 8, 9, 10, 11, 12- 故障代码或者警告（0 表示没有故障） 位 13- 故障代码的值：0 表示故障，1 表示警告 位 14- 传动的方向（0 表示向右，1 表示向左） 位 15- 1 表示电机辨识（通过参数 1.10 开始）	
与参数相关的寄存器		
40xxx	0 组参数。与操作面板上的参数类似，例如寄存器 40003 对应于参数 0.3。	只读
41xxx	1 组参数。与操作面板上的参数类似，例如寄存器 41020 对应于参数 1.20。 注意：与从操作面板操作一样，参数的改变都遵循同样的规则。必须先解除参数锁定（参数 4.1=寄存器 44001）或者输入正确的访问代码（参数 4.2=寄存器 44002）。传动的某些参数只能在传动停止的时候改变。 细节描述在第 8.3 节	读/写
42xxx	2 组参数。与操作面板上的参数类似，例如寄存器 42001 对应于参数 2.1。 参考 41xxx	读/写
43xxx	3 组参数。参考 41xxx	读/写
44xxx	4 组参数。参考 41xxx	读/写
45xxx	5 组参数。参考 41xxx	读/写
46xxx	6 组参数。参考 41xxx	读/写

18.3 处理通讯错误

如果发生通讯错误或者发送带有错误参数的命令，传动单元的反应在 MODBUS 标准中描述。可能的错误代码为：

- 1 表示命令不存在——当发送不同于 3 或者 6 的命令时
- 2 表示错误地址——传动不支持寄存器的地址（没有这个寄存器）
- 3 表示错误值——命令 6 试图发送特定寄存器范围以外的值

当发生传输错误（例如 CRC 错误）时，设备不会对命令做出反应。

第三部分 附录

本部分内容

本部分通过列表的形式给出了关于特征值、PLC 通用模块和变频器参数的详细解释，供读者在使用时参考。

包括：

附录 A 特征值

附录 B PLC 通用模块

附录 C MFC700 系列变频器的参数表

附录 A—特征值

注意：这里的 PCH 都表示为逻辑值（0/1 或者 NO/YES），缩写《H》代表不同于 0 的值（逻辑 1），缩写《L》代表“逻辑 0”。

<i>PCH</i>	<i>PCH 名称</i>	<i>功能/值/说明</i>
0	Switch off	一直为 L（逻辑 0）
1	DI1	数字输入 1 的状态；L=0V, H=24V
2	DI2	数字输入 2 的状态；L=0V, H=24V
3	DI3	数字输入 3 的状态；L=0V, H=24V
4	DI4	数字输入 4 的状态；L=0V, H=24V
5	DI5	数字输入 5 的状态；L=0V, H=24V
6	DI6	数字输入 6 的状态；L=0V, H=24V
7	Switch on	一直为 H（逻辑 1）
8	F1	键 F1（为扩展使用），一直为 0
9	F2	键 F2（为扩展使用），一直为 0
10	F3	键 F3（为扩展使用），一直为 0
11~19		保留，一直为 0
20	Failure AI0	H 表示模拟输入 0 信号过低（模式 2~10V, 4~20mA）
21	Failure AI1	H 表示模拟输入 1 信号过低（模式 2~10V, 4~20mA）
22	Failure AI2	H 表示模拟输入 2 信号过低（模式 2~10V, 4~20mA）
23~29		保留，一直为 0
30	Remote start	H 表示远程控制（数字输入）传动运行 即使不选择远程控制，此 PCH 也同样工作，但如果不是远程控制时，变频器会忽略它。
31	Local start	H 表示本地控制（操作面板）传动运行。 即使不选择本地控制，此 PCH 也同样工作。
32	RS start	H 表示通过 RS 通讯控制传动运行。 即使不选择 RS 通讯控制，此 PCH 也同样工作
33	Remote reverse	远程控制转动方向。L 表示由带符号的参考单元决定，H 表示反向（取决于数字输入的状态和远程开始的模式—参数 2.8）。 即使选择远程控制以外的控制，此 PCH 也同样工作
34	Local reverse	本地控制转动方向。L 表示由带符号的参考单元决定，H 表示

		反向（取决于按下操作面板的“左”键或者“右”键）。即使选择本地以外的控制，此 PCH 也同样工作。
35	Ref.-unit sign	参考单元符号(L 表示正参考单元，H 表示负参考单元)
36	Below f_stop	H 表示变频器被阻止，因为频率参考单元值低于 STOP 频率取决于参数 2.13。只有当参数 2.14 为 YES，这个功能才开启
37	START	H 表示当前控制允许启动传动。但不意味着传动将运行！可能有其它因素限制传动运行。

<i>PCH</i>	<i>PCH 名称</i>	<i>功能/值/说明</i>
38	Reverse	当前所选控制的转动方向。L 表示由带符号的参考单元决定,H 表示反向。 对于远程控制相当于 PCH. 33, 对于本地控制相当于 PCH. 34, L 是对于 RS 控制的。 在其它控制模式下（由指针参数 2.4 或者 2.5 定义），它是指针参数 2.6 或者 2.7 选择的 PCH 值。
39	A/B control	L 表示控制单元 A,H 表示控制单元 B
40	Enable RS	L 表示不允许通过 RS 通讯控制变频器； H 表示允许通过 RS 通讯控制变频器。 这个 PCH 值是由参数 4.7 设定的 如果选择通过 RS 通讯控制(参数 2.4 或者 2.5)并且 PCH.40=L, 那么参考单元（值为 PCH.166）和 PCH. 37, PCH. 38 的值都为 0。 如果通过参数 2.4 或者 2.5 选择了 RS 以外的控制, 并且 PCH. 40=H, 在这种情况下, 可以强制通过 RS 通讯控制变频器。（参见第 17 章）
41	Operation permission	L 表示不允许运行，H 表示允许运行
42	Fcost is active	H 表示开启恒定频率参考单元。取决于由参数 2.30, 2.31 和 2.32 定义的 PCH
43~59		保留。值一直为 0
60	K_zero	值一直为 0
61	RUN	当传动运行时为 H
62	READY	当传动准备好运行时为 H（当没有故障发生时）
63	FAILURE	当发生故障时为 H
64	NOT FAILURE	当没有故障时为 H
65	WARNING	当有任何警告时为 H
66	FAIL. or WARN.	当故障或者警告发生时为 H
67		保留。值一直为 0
68	Threshold1	超过由参数 2.98 定义的频率上限时为 H
69	Threshold2	超过由参数 2.99 定义的频率上限时为 H
70	Fref reached	当传动达到参考频率时为 H
71	Temperature threshold	传动的温度超过由参数 2.100 定义的限值时为 H
72	Warning.Lack of the “living zero”	H 表示在模式 2~10V, 4~20mA 下，开启了防止模拟输入信号值过低的功能

73	BLOCKING	H 表示传动被阻止并且没有运行
74	Restriction of current	H 表示传动限制输出电流
75	Brake	H 表示机械制动
76	PUMP1	泵机系统控制. H 表示泵机 1 运行
77	PUMP2	泵机系统控制. H 表示泵机 2 运行
78	PUMP3	泵机系统控制. H 表示泵机 3 运行
79	PUMP4	泵机系统控制. H 表示泵机 4 运行
80	PUMP5	泵机系统控制. H 表示泵机 5 运行
PCH	PCH 名称	功能/值/说明
81	Relay 1	继电器 1（数字输出）状态。H 表示接通
82	Relay 2	继电器 2（数字输出）状态。H 表示接通
83	Relay 3	继电器 3（数字输出）状态。H 表示接通
84	Relay 4	继电器 4（数字输出）状态。H 表示接通
85~89		保留。值一直为 0
90	Timer 50ms	50 毫秒计时器并且时间达到了 50%
91	Timer 1s	1 秒计时器并且时间达到了 50%
92	Timer 1min	1 分钟计时器并且时间达到了 50%
93	Timer 1hour (t. 1hour)	1 小时计时器并且时间达到了 50%
94~125		保留。值为 0
126	NULL	值一直为 L
127	NOT NULL	值一直为 H
128~132		保留。值一直为 0
133	Keyboard ref.-unit	本地（键盘）参考单元值。 精度为 0.1Hz，例如，500=50.0Hz。 范围由参数 2.11 和参数 2.12 决定
134	InputA0	与模拟输入 0 对应的值。 精度为 0.1Hz 范围为 0~1000=0.0~100.0%，由参数 2.40 决定
135	InputA1	与模拟输入 1 对应的值。 精度为 0.1Hz 范围为 0~1000=0.0~100.0%，由参数 2.41 决定
136	InputA2	与模拟输入 2 对应的值。 精度为 0.1Hz 范围为 0~1000=0.0~100.0%，由参数 2.42 决定
137	PID 输出	PID 调节器的输出。 精度为 0.1%，范围由参数 2.76 和 2.77 决定
138	Motopotentiometer	点动电位器的参考单元。 精度为 0.1%，范围为 0~1000=0.0~100.0%
139	RS ref.-UNIT	通过 RS 通讯控制的参考单元值。 精度为 0.1Hz。符号决定传动的方向
140	Additional motopot.	附加的电位器。 精度为 0.1%，范围为 0~1000=0.0~100.0%
141	PID motopot.	用于 PID 调节器的电位器参考单元

142	RS PID ref.-unit	通过 RS 通讯控制的 PID 调节器的参考单元值。 分辨率为 0.1%
143	PID keyboard	操作面板 PID 调节器参考单元值。分辨率为 0.1%
144	ValueA0	模拟输入 0 的值乘以参数 2.43, 加上参数 2.46
145	ValueA1	模拟输入 1 的值乘以参数 2.44, 加上参数 2.47
146	ValueA2	模拟输入 2 的值乘以参数 2.45, 加上参数 2.48
147	100%	在所有情况下, 值都是 1000, 也就是对应于参考单元的 100.0%
PCH	PCH 名称	功能/值/说明
148	RC Output	卷绕计算器的输出, 作为转矩参考单元。 精度为 0.1%, 范围为 0.0~100.0%
149	ABS rotations percent	当前转速与传动额定转速比例的绝对值。精度为 0.1%。值没有符号, 不依赖于转动方向
150	Rotations percent	同上, 但带符号, 取决于转动方向 -1000=-Nn, 0=0rpm, 1000=Nn
151	Frequency percent	当前输出频率与传动额定频率的比例。 精度为 0.1%。值没有符号, 不依赖于转动方向
152	Current percent	当前输出电流与传动额定电流的比例。 精度为 0.1%。
153	ABS torque percent	当前转矩与传动额定转矩比例的绝对值。 精度为 0.1%, 值不带符号
154	Torque percent	当前转矩与额定转矩的比例。 精度为 0.1%。正值意味着变频器驱动电机, 负值意味着变频器制动电机
155	Power percent	当前输出功率与传动额定功率的比例。 精度为 0.1%。 正值表示变频器驱动电动机, 负值表示变频器制动电动机
156	Drive voltage percent	当前输出电压与额定电压的比例。精度为 0.1%。值没有符号 (一直为正)
157	PID error	PID 调节器当前偏差值 (偏差=PID 输入-PID 参考单元值)。精度为 0.1%
158	PID ref.-unit	PID 调节器参考单元值。对于来自 RS 的 PID 参考单元值, 是 PCH. 142 的值, 对于来自操作面板的 PID 参考单元值, 是 PCH. 143 的值, 或者是其它 PCH 值。这取决于参数 2.70
159	Drive temperature	计算的电机温度, 以%表示, 精度为 0.1%
160	PID Input	PID 调节器输入值。与需要调节的过程信号相连。是由参数 2.71 决定的 PCH 值
161	FR ref.-unit	泵机控制系统参考单元的输出。不带 PID 调节器时在快速浏览模式下, 这个值应该被选为传动的主参考单元。
162	N of the process	进程的速度。这个 PCH 的值是当前传动转速和由参数 4.25 决定的比例因数作用的结果。用来将转速

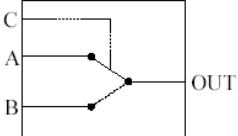
		转换成输出值（例如，m/s）
163	Torque ref.-unit	转矩参考单元值。 由参数 2.9 或者 2.10 决定的 PCH 值。 精度为 0.1%，范围为 0.0~100.0%
164	Ref.-unitA	由参数 2.2 选择的控制单元 A 的参考单元值。 精度为 0.1Hz，带符号
165	Ref.-unitB	由参数 2.3 选择的控制单元 B 的参考单元值。 精度为 0.1Hz，带符号
PCH	PCH 名称	功能/值/说明
166	Ref.-unit	控制模块的输出—变频器参考单元的最终值，值带有符号决定转动方向（正号表示向右转，负号表示向左转） 精度为 0.1Hz
167	ABS Ref.-unit	控制模块的输出—频率参考单元的最终值。 值不带符号（一直为正） 精度为 0.1Hz
168	Fconst 1	恒定频率 1，参数 2.33 的值
169	Fconst 2	恒定频率 2，参数 2.34 的值
170	Fconst 3	恒定频率 3，参数 2.35 的值
171	Fconst 4	恒定频率 4，参数 2.36 的值
172	Fconst 5	恒定频率 5，参数 2.37 的值
173	Fconst 6	恒定频率 6，参数 2.38 的值
174	Fconst 7	恒定频率 7，参数 2.39 的值
175	Freq Last	平均频率
176	f Ramp ABS percent	PCH. 166 的值与传动额定频率的比值转换成%，考虑到加速/制动的进程（ramp）。精度为 0.1%。对于 U/f 工作模式，这个 PCH 的值与变频器的当前输出频率对应。值没有符号（不依赖于转动方向）。
177	Lrot	旋转计数器的值
178	UR1	用户定义参考单元 1 的值
179	UR2	用户定义参考单元 2 的值
180	UR3	用户定义参考单元 3 的值
181	UR4	用户定义参考单元 4 的值
182	fzA_percent	PCH. 164（控制单元 A 的参考单元）转换成的相对值（与传动额定频率相比）。没有符号，精度为 0.1%
183	FzB_percent	PCH. 165（控制单元 B 的参考单元）转换成的相对值（与传动额定频率相比）。没有符号，精度为 0.1%
184	fz_percent	PCH. 166（参考单元）转换成的相对值（与传动额定频率相比）。没有符号，精度为 0.1%
185	f Ramp	与 PCH. 176 一样，但是用 Hz 表示，带有决定转动方向的符号
186	fz% (1)	考虑到最大频率和最小频率后，PCH. 166（参考单元）转化的值，带有符号，精度为 0.1%

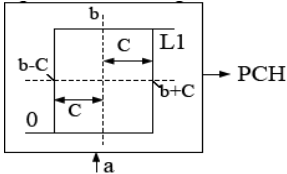
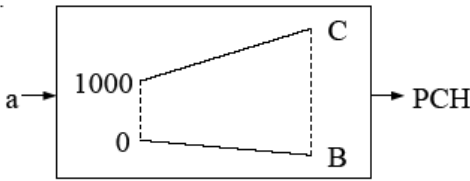
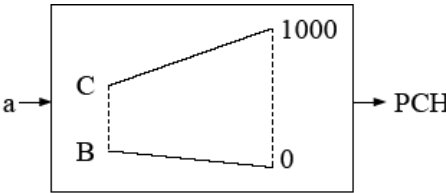
187	fz% (2)	如上,不同的是,不考虑转动的方向,精度为 0.1%
188	Fmin of the ref.-unit	频率参考单元的最小值-参数 2.11 的值。精度为 0.1Hz。参考单元值(以%表示)由参数 2.2 或者 2.3 决定,精度为 0.1%。0.0%=Fmin, 100.0%=Fmax
189	Fmax of the ref.-unit	频率参考单元的最大值-参数 2.12 的值。精度为 0.1Hz。参考单元值(以%表示)由参数 2.2 或者 2.3 决定,精度为 0.1%。0.0%=Fmin, 100.0%=Fmax
190~255		保留。值一直为 0
PCH	PCH 名称	功能/值/说明
与内置 PLC 控制器有关的 PCH		
256	UNIT number 1	PLC 控制器。通用模块 1 的输出。取决于模块功能。可以赋值为 0~65535。
257	UNIT number 2	PLC 控制器。通用模块 2 的输出。取决于模块功能。可以赋值为 0~65535。
258~303	UNIT number 3~48	PLC 控制器。通用模块 3~48 的输出。取决于模块功能。可以赋值为 0~65535。
304	SEQUENSER STATE 1	PLC 控制器。序列发生器。值为 H 表示模式 1 (PCH304~PCH311 同时只能有一个设置为 H,而且仅当序列发生器开启的时候)
305	SEQUENSER STATE 2	PLC 控制器。序列发生器。值为 H 表示模式 2
306~311	SEQUENSER STATE 3~8	PLC 控制器。序列发生器。值为 H 表示模式 3~8
312	SEQUENSER NUMBER SEQUEN.	PLC 控制器。序列发生器。模式的序号。这个 PCH 值可以设置为 0~7 (0 为 STATE1~7 为 STATE7)
313	MULTIPLEXER1	PLC 控制器。多路复用器 1 的输出。当关闭多路复用器 1 时,值为 L
314	MULTIPLEXER2	PLC 控制器。多路复用器 2 的输出。当关闭多路复用器 1 时,值为 L
315	Output CSU	PLC 控制器。曲线构造单元 (CSU) 的输出 Y X→Y
316~319		保留。值一直为 0
320	CONST. 1	常量 1。可以作为通用模块运算的一个因数。等于参数 5.120 的值
321	CONST. 2	常量 2。可以作为通用模块运算的一个因数。等于参数 5.121 的值
322~343	CONST. 3~24	常量 3~24。可以作为通用模块运算的一个因数。等于参数 5.122~5.143 的值
344~383		保留。值一直为 0
384~447	PCH RS 1~64	可通过 RS 通讯写入的 PCH。可以通过 RS, 外部控制从这些 PCH 取值的进程
448~511	PCH EXT 1~64	为通过可选扩展模块预留的 PCH (额外的输入/输出-模拟, 数字等等)

附录 B—PLC 通用模块

每一个模块都有标记为 A, B 和 C 的 3 个输入。这些输入可以是指针或者参数。在下表中应用了以下定义：A（大写字母 A）意味着输入 A 是参数（值直接赋给它），a（小写字母 a）意味着输入 a 是个指针（它指向具有输入值的 PCH）。输入 B 和 C 也同样定义。

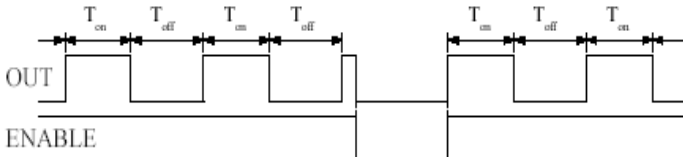
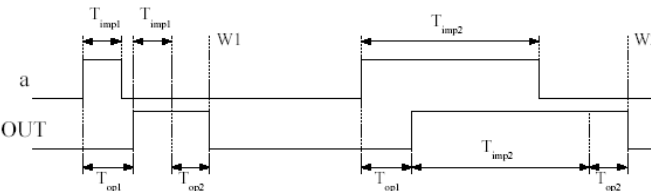
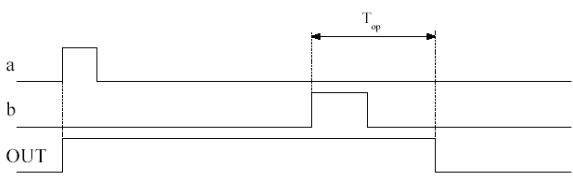
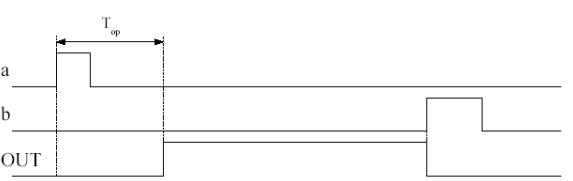
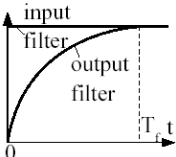
注意：在输出端，标记为逻辑值（0/1 或者 not/yes）。缩写 H 用来定义不同于 0 的任何其它值《逻辑 1》。缩写 L 用来定义《逻辑 0》。

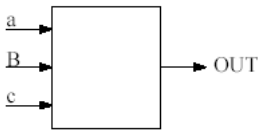
功能序号	输出（模块的输出）	描述
0	a	输出值等于输入值 a。用来存储变化快的值-执行完这个模块后 10ms，即使输入值变化，输出值也不改变
1	a+b+c	模块的输出值是三个指针 a, b 和 c 的和
2	a*b/c	a 与 b 的乘积除以 c
3	-(a+b)	模块的输出为-(a+b) (和取反)
4	ABS (a+b)	模块的输出为(a+b)的绝对值
5	a+b-c	模块的输出为 a+b-c
6	$b \leq a \leq c$	限制输出范围。模块的输出信号值在 b（最小值）和 c（最大值）之间，并遵从以下规则： 如果 $(a < b)$ ，输出为 b 如果 $(a \geq b)$ 或者 $(a \leq c)$ ，输出为 a 如果 $(a > c)$ ，输出为 c
7	$B \leq a \leq C$	与第 6 项相同，只是 B 和 C 是参数
8	a+B	输出为 a+B, B 是一个参数（例如，增加一个恒定偏移量）
9	如果 c=H, 输出为 b 如果 c=L, 输出为 a	多路复用器一个输入端的两种状态决定输出为 a 或者 b。 
10	如果 $a \geq B$, 输出为 a, 如果 $a < B$, 输出为 c	如果输入 a 不小于由输入 B 规定的限值，就输出 a。 如果输入 a 小于由输入 B 规定的限值，就输出 c。
11	$a \geq (b * C)$	满足不等式时输出为 H，其它情况输出为 L

12	$a \geqslant (b+C)$	满足不等式时输出为 H，其它情况输出为 L																																				
13	$a=(b+/-C)$	a 的值在 b-C 到 b+C 的范围内时，输出为 H，其它情况输出为 L																																				
14	如果 $a<b-C$, 输出为 L，如果 $a>b+C$, 输出为 H	类似磁滞回线。 a 在 b-C 到 b+C 的范围内变化时，输出信号不变。 																																				
功能序号	输出（模块输出）	描述																																				
15	$B+a*(C-B)/1000$	范围转换。输入值 a 的范围将从 0~1000（0.0~100.0%）转换成由参数 B 和 C 决定的范围。 																																				
16	$(a-B)*1000/(C-B)$	范围转换。输入值 a 的范围将从由参数 B 和 C 决定的范围转换成 0~1000（0.0~100.0%）。 																																				
17	如果 a=H，输出为 b 如果 a=L，输出不变	只有当输入 a 为 H 时，模块的输出才会变化																																				
18	a 或 b 或 c	模块的输出是输入 a，b 和 c 的逻辑或 注意：这不是位运算（0 意味着输入为 0，1 意味着输入不为 0） <table><tr><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>输出</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	a	b	c	输出	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
a	b	c	输出																																			
0	0	0	0																																			
0	0	1	1																																			
0	1	0	1																																			
0	1	1	1																																			
1	0	0	1																																			
1	0	1	1																																			
1	1	0	1																																			
1	1	1	1																																			

19	a 与 b 与 c	模块的输出是输入 a, b 和 c 的逻辑与。 <table><tr><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>输出</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	a	b	c	输出	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
a	b	c	输出																																			
0	0	0	0																																			
0	0	1	0																																			
0	1	0	0																																			
0	1	1	0																																			
1	0	0	0																																			
1	0	1	0																																			
1	1	0	0																																			
1	1	1	1																																			
功能序号	输出（模块的输出）	描述																																				
20	a 与 b 的异或	模块的输出是输入 a 和 b 的异或运算 <table><tr><td>a</td><td>b</td><td>输出</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	a	b	输出	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0																					
a	b	输出																																				
0	0	0																																				
0	1	1																																				
1	0	1																																				
1	1	0																																				
21	a, b 和 c 的或非	模块的输出是输入 a, b 和 c 的或非																																				
22	a, b 和 c 的与非	模块的输出是输入 a, b 和 c 的与非																																				
23	a 的逻辑取反	输入 a 的逻辑取反																																				
24	根据真值表 a=R, b=S	RS 触发器。输入 R 有优先权。 R S Q <table><tr><td>R</td><td>S</td><td>OUT</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>n-1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	R	S	OUT	0	0	n-1	0	1	1	1	0	0	1	1	0																					
R	S	OUT																																				
0	0	n-1																																				
0	1	1																																				
1	0	0																																				
1	1	0																																				
25	根据真值表 a=D, b=CLK, c=R	D 触发器（锁存器） CLK D R Q PCH <table><tr><td>R</td><td>D</td><td>CLK</td><td>OUT</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>n-1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>n-1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>⌊</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>⌊</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>n-1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>n-1</td></tr><tr><td>1</td><td>X</td><td>X</td><td>0</td></tr></table>	R	D	CLK	OUT	0	0	0	n-1	0	0	1	n-1	0	0	⌊	0	0	1	⌊	1	0	1	0	n-1	0	1	1	n-1	1	X	X	0				
R	D	CLK	OUT																																			
0	0	0	n-1																																			
0	0	1	n-1																																			
0	0	⌊	0																																			
0	1	⌊	1																																			
0	1	0	n-1																																			
0	1	1	n-1																																			
1	X	X	0																																			
26	计数器的当前值 a=CLK, b=CLR, c=DIR 注意：计数器的输出 值可以从 -32768 到 +32767	带复位和定向输入的计数器 CLK 的最小值是 20ms。所有计数器都是这样。 OUT CLR DIR CLK																																				
27	计数器的当前值 a=CLK, b=SET, c=初始值	单触发计数器，带一个输入设置（SET）和一个初始值的向下计数的计数器。																																				

28	计数器的当前值 a=CLK, b=ENABLE, c=最大值	上序列计数器，一个输入端输入最大值，一个输入端作为使能输入端。 																																				
功能序号	输出（模块的输出）	描述																																				
29	f_out=f_in/(2*C): a=f_in, b=ENABLE, C=除法器	带使能输入的分频器 																																				
30	计数器的当前值 a=CLK, b=ENABLE, c=CLR 取反	带使能输入的上序列计数器，通过反相复位。 注意：溢出后（最大值为 65535），从 0 开始计数 																																				
31	0~7，根据输入 a, b, c 的状态	二进制解码器。根据下表，用十进制数 0~7 取代二进制 <table><tr><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>输出</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>5</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>6</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>7</td></tr></table>	a	b	c	输出	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	2	0	1	1	3	1	0	0	4	1	0	1	5	1	1	0	6	1	1	1	7
a	b	c	输出																																			
0	0	0	0																																			
1	0	0	1																																			
0	1	0	2																																			
0	1	1	3																																			
1	0	0	4																																			
1	0	1	5																																			
1	1	0	6																																			
1	1	1	7																																			
32	正脉冲或者负脉冲 a=触发（上升沿） T _{imp} =B*5*T*+T, C 为极性	注意：触发脉冲 TRIG 的最短周期为 1*T*。输出脉冲与 TRIG 信号相比最长延迟 1*T*。直到当前脉冲结束才能再应用发生器 																																				

33	正脉冲或者负脉冲	与功能 32 类似。区别在于：输入 b 和 c 是指针 - 可以改变脉冲周期和它的极性
34	信号发生器 a=使能 B, C-时间（周期）	$T_{on}=B*T^*$ $T_{off}=C*T^*$ 
功能序号	输出（模块的输出）	描述
35	脉冲延迟 a=输入脉冲 B, C-延迟时间	$T_{op1}=B*T^*, T_{op2}=C*T^*$ 在点 W1 和 W2 处检查下个脉冲 
36	带有关闭延迟的开启/关闭功能 a=开启脉冲(前沿) b=关闭脉冲(前沿) C=关闭延迟	$T_{op}=C*T^*$ 
37	带有开启延迟的开启/关闭功能 a=开启脉冲（前沿） b=关闭脉冲（前沿） C=开启延迟	$T_{op}=C*T^*$ 如果脉冲 b 出现在时间顶点上，将不会开启 
38	模拟信号滤波器 a, b -滤波器的输入 C-滤波器的时间常数	$(a+b)$ 作为滤波器的输入值。 $T_f=C*T^*$ 
39	快速计数器 a- 计数脉冲的数量 B- 乘数 c- 重启	计数器从数字输入 DI5 中转换脉冲。最高转换脉冲频率为 2kHz。这个模块在程序结构中只能应用一次 如果 $i_i < (a*B) \rightarrow$ 输出为 L 如果 $i_i \geq (a*B) \rightarrow$ 输出为 H 如果 $c \neq 0 \rightarrow$ 输出为 H i_i - 从 DI5 输入计数的脉冲数量

		每过周期 T 的时间，更新输出 
40	序列发生器	参见关于序列发生器的描述—第 17.2 节
41	多路复用器 1	参见关于多路复用器的描述—第 17.3 节
42	多路复用器 2	参见关于多路复用器的描述—第 17.3 节
43	曲线构造单元	参见关于曲线构造单元的描述—第 17.4 节

T^* =参数 5.145×0.2ms

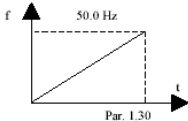
附录 C—MFC700 系列变频器的参数表

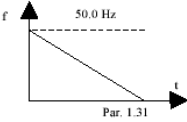
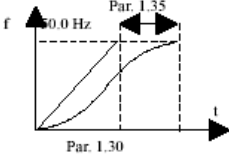
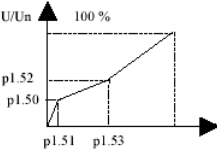
下表的参数序号就是在操作面板上显示的序号。在通过 RS 通讯读/写参数的情况下，每个参数的读/写都是通过特定的寄存器来实现的。例如，寄存器 42002 对应于参数 2.2，寄存器 44030 对应于参数 4.30，等等。

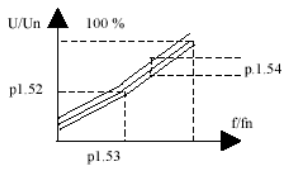
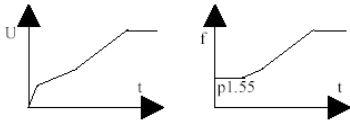
0 组参数。进程的变量-只读。不必进入参数浏览模式就可以编辑操作面板以显示这些参数的任何一个(第 8 章)

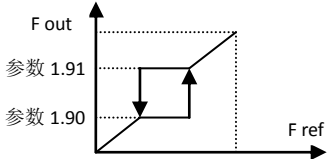
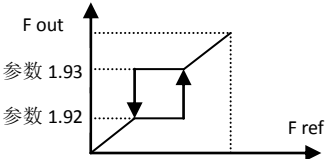
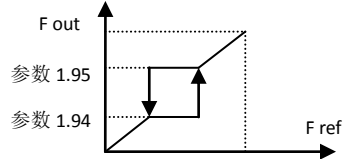
0 组参数	名称	描述
0.1	n Process	进程的速度。取决于传动的当前转速。可以通过参数 4.25, 4.26 和 4.27 设置这个参数的比例，单位和小数位位数
0.2	n Motor	变频器输出转速（每分钟转动的圈数）[rpm]
0.3	n Ref	变频器参考转速值[rpm]
0.4	f Out	变频器输出频率[Hz]
0.5	f Ref.	变频器参考频率[Hz]
0.6	Mot. torque	变频器输出转矩[%]（与额定转矩的比例）
0.7	Mot. cur.	变频器输出电流值[A]
0.8	Mot. volt.	变频器交流输出电压[V]
0.9	Mot. temp.	计算的电动机的相对温度[%]
0.10	DC volt.	变频器直流母线电压值[V]
0.11	Mains volt.	变频器供电电压[V]
0.12	Out. pow.	变频器输出功率[kW]
0.13	Energy	变频器开启或者参数 3.6 复位后的输出能量[kWh]
0.14	Ia cur.	传动 A 相的电流[A]
0.15	Ib cur.	传动 B 相的电流[A]
0.16	Ic cur.	传动 C 相的电流[A]
0.17	Pow. fact.	输出功率因数
0.18	Psi st.	定子磁通量[Wb]
0.19	Encoder n	编码器转速[rpm]
0.20	Hts.1 temp	变频器散热器各部分的温度(如果他们分开的话) [°C]

0.21	Hts.2 temp			
0.22	Hts.3 temp			
0.23	Hts.temp		参数 0.20, 0.21, 0.22 的最大值[℃]	
0.30	PID Ref.	PID 调节器参考值[%]		
0.31	PID In.	PID 调节器反馈值[%]		
0.32	PID error	PID 调节器的偏差[%]		
0.33	PID Out.	PID 调节器输出值[%]		
0.34	Pumps State	泵机组控制器的运行状态		
0.35	ON time	变频器的运行时间[h]		
0.36	Y.M.D date	当前日期		
0.37	h:m time	当前时间		
0.40	In.A0	模拟输入 0 的值[%]		
0 组参数	名称	描述		
0.41	In.A1	模拟输入 1 的值[%]		
0.42	In.A2	模拟输入 2 的值[%]		
0.43	Out.A1	模拟输出 1 的值[%]		
0.44	Out.A2	模拟输出 2 的值[%]		
0.45	Ref.A0	模拟单元 0 的值[%]		
0.46	Ref.A1	模拟单元 1 的值[%]		
0.47	Ref.A2	模拟单元 2 的值[%]		
0.48	In.C state	6 路数字输入的状态（对于 RS，是寄存器的 6 个最低位）		
0.49	Out.C state	4 路数字输出的状态（对于 RS，是寄存器的 4 个最低位）		
0.50	RS1 state	通过 RS 通讯写入寄存器 2000 的值		
0.51	Version	软件的版本		
0.52	RS Ref.	RS 参考单元。通过 RS 写入寄存器 2001 的值 [Hz]或者[rpm]		
0.53	RS PID Ref.	RS PID 参考单元。通过 RS 写入寄存器 2002 的值[%]		
0.54	U1 preview	用户自定义显示值 1（参考第 16.4 节）		
0.55	U2 preview	用户自定义显示值 2（参考第 16.4 节）		
0.56	U3 preview	用户自定义显示值 3（参考第 16.4 节）		
0.57	U4 preview	用户自定义显示值 4（参考第 16.4 节）		
0.60	Curr.Motor	当前电机		
0.70	ACR I L1	网侧 L1 相电流		
0.71	ACR I L2	网侧 L2 相电流		
0.72	ACR I L3	网侧 L3 相电流		
0.73	ACR Ip	网侧有功电流		
0.74	ACR Iq	网侧无功电流		
0.79	ACR Version	整流/回馈功能版本		
参数/名称	功能	可选项/单位	出厂设置	能否在运行时改变
1 组-传动的配置				
1.1 Pn	电机额定功率	0.2~630.0kW	变频器的额定功率	NO
1.2 Rn	电机额定转速	0~30000rpm	1450rpm	NO

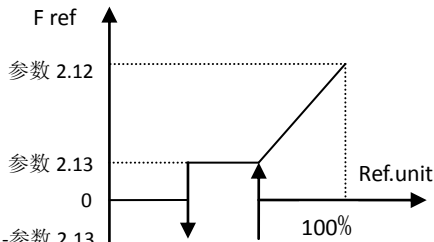
1.3 In	电机额定电流	0.00~1140.0A	变频器的额定电流	NO
1.4 Un	电机额定电压	0~1000V	380V	NO
1.5 fn	电机额定频率	0.0~550.0Hz	50.0Hz	NO
1.6 PF nom.	电机额定功率因数	0.50~1.00	0.80	NO
1.10 ID run	电机辨识	NO-不识别 Dont run-只对停止的电动机 Run fn/2-在 25Hz 下测试 Run fn-在 50Hz 下测试	NO	NO
1.11 Rs	定子绕组的电阻	0~32.000 Ω	0.000 Ω	NO
1.12 Rr	转子绕组的电阻	0~32.000 Ω	0.000 Ω	NO
参数/名称	功能	可选项/单位	出厂设置	能否在运行时改变
1.13 Lm	主电感 Lm	0.0~3200.0mH	0.0mH	NO
1.14 Ls	定子电感 Ls	0.0~3200.0mH	0.0mH	NO
1.15 Lr	转子电感 Lr	0.0~3200.0mH	0.0mH	NO
1.16 Add. L	定子电路的额外电感（电缆的电感）	0.0~10.0mH	0.0mH	NO
1.18 Store mot.	存储传动参数	0-不存储 1~4-存储在存储器 1~4 中		NO
1.19 Read mot.	读取传动参数	0-不读取 1~4-读取存储器 1~4		NO
1.20 Oper. mode	变频器运行模式	U/f lin.-标量模式（线性曲线） U/f sq.-标量模式（平方曲线） Vector1-不带传感器的直接转矩控制模式 Vector2-带传感器的直接转矩控制模式	U/f lin.	NO
1.21 f carr	开关频率	2.0~16.0kHz	5.0kHz	NO
1.22 f rand	随机调制-载波频率变化百分比		0%	NO
1.25 Mot. choice	选择电机	M0~M3 Par. 1.26		NO
1.26 Mot. choice	选择电机		0>Sw. Off	NO
1.30 Accel.1	DYNAMICS1 加速	0.0~320.0s 	5.0s	YES
1.31 Decl.1	DYNAMICS1 减速	0.0~320.0s	5.0s	YES

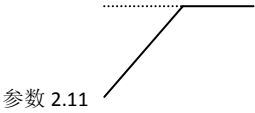
				
1.32 Accel. 2	DYNAMICS2 加速	0.0~320.0s	20s	YES
1.33 Decl. 2	DYNAMICS2 减速	0.0~320.0s	20s	YES
1.34 Stop Delay	停车延迟	停车的最短时间	5.0s	
1.35 S Curve	S 曲线	0~300% 	0.00%	YES
参数/名称	功能	可选项/单位	出厂设置	能否在运行时改变
1.36 Dyn. choice	选择 DYNAMICS1 或者 DYNAMICS2	0>Sw. off-选择 Dynamics1 (加速 1 和减速 1) 1>In. C11~ In. C6: 通过数字输入 DI1~DI6 开启 Dynamics2 7>Sw. on-选择 Dynamics2 (加速 2 和减速 2)	0>Sw. off	YES
1.40 f max	最高输出频率	0.0~400.0Hz	55.0Hz	YES
1.41 I limit M	电动运行的电流限制	0.0~200.0%电机额定电流	150.0%	YES
1.42 I limit G	发电运行的电流限制	0.0~200.0%电机额定电流	150.0%	YES
1.43 T limit M	电动运行的转矩限制	0.0~200.0%电机额定转矩	150.0%	YES
1.44 T limit G	发电运行的转矩限制	0.0~200.0%电机额定转矩	150.0%	YES
1.45 Sel. Torq	转矩控制方式		228>outPin	
1.50 U0	输出频率 F0 的电压 (参数 1.51)	0.0~40.0% 电机额定电压 	2.0%	YES
1.51 f0	频率 F0	0.0~20.0%	0.0%	YES

1.52 U1	输出频率 F1 的电压 (参数 1.53)	0.0~100.0%	50.0%	YES
1.53 f1	频率 F1	0.0~100.0%	50.0%	YES
1.54 dU at In	输出电压补偿	0.0~40.0%Un 	0.0%	
1.55 f Start	在 U/f 工作模式下 最小输出频率	0.0~40.0Hz 	0.0Hz	
1.60 Slip comp.	转差补偿	YES-使用转差补偿功能 NO-禁止	NO	YES
参数/名称	功能	可选项/单位	出厂设置	能否在运行 时改变
1.61 Flying Start	转速跟踪启动电机	0- 功能禁止 1- 在一个方向上搜索, 搜索频率: 从 Fref 到 Fmax 2- 在两个方向上搜索, 搜索频率: 从 Fref 到 Fmax 3- 在一个方向上搜索, 搜索频率: 从 Fref 开始 4- 在两个方向上搜索, 搜索频率: 从 Fmax 开始	0	YES
1.62 Reg.Hi Udc		服务参数	NO	YES
1.63 Reg.Low Udc		服务参数	NO	YES
1.64 Stop mode	停车方式	Coast-发送 STOP 命令后, 惯性停车 (立刻解除电压) Ramp-先下降到 0Hz, 然后停止	Coast	YES
1.65 Dir.Block	阻止转动的方向	Reverse-可以双向转动 LEFT/RIGHT-只能一个方向转动	Reverse	YES
1.66 U DC br.	直流制动的电压	0.1~40.0% 电机额定电压	0.1%	YES
1.67 DC br.time	制动时间	0.0~320.0s	0.0s	YES
1.68 Min t Stop	停车的最短时间	0.00~10.00s	0.00s	YES
1.69 DC Brake.Se				NO
1.70 Amp.reg.n	转速调节器增益	矢量模式的服务参数	20.0	NO

1.71 Ki of reg.n	转速调节器的积分时间	矢量模式的服务参数	2.00s	NO
1.72 Amp.reg.M	转矩调节器增益	矢量模式的服务参数	1.00	NO
1.73 Ki of reg.M	转矩调节器的积分时间	矢量模式的服务参数	1.00	NO
1.74 Amp.reg.S	电动机磁通量调节器的增益	矢量模式的服务参数	650	NO
1.75 Ki of reg.S	电动机磁通量调节器的积分时间	矢量模式的服务参数	0.003	NO
1.80 Enc.imp/rot.	编码器转动一周的脉冲数量	1~9999, 取决于编码器类型	1024	NO
参数/名称	功能	可选项/单位	出厂设置	能否在运行时改变
1.81 Enc.revers	反向旋转编码器	NO/YES-禁止或者使能 取决于编码器安装在传动转轴上的方式。检测的转动方向必须与实际方向一致,才能在 Vector2 模式下正确运行	NO	NO
1.90 f elim1 min	避开频率范围 1 的最低频率	0.0~550.0Hz 	0.0Hz	YES
1.91 f elim1 max	避开频率范围 1 的最高频率	0.0~550.0Hz	0.0Hz	YES
1.92 f elim2 min	避开频率范围 2 的最低频率	0.0~550.0Hz 	0.0Hz	YES
1.93 f elim2 max	避开频率范围 2 的最高频率	0.0~550.0Hz	0.0Hz	YES
1.94 f elim3 min	避开频率范围 3 的最低频率	0.0~550.0Hz 	0.0Hz	YES
1.95 f elim3 max	避开频率范围 3 的最高频率	0.0~550.0Hz	0.0Hz	YES
1.100	选择整流回馈单元	整流回馈单元的工作模式	3	NO

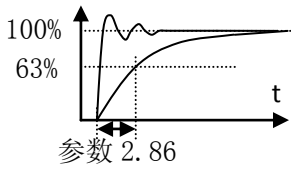
ACR mode	的控制模式	0 - 不使用整流/回馈单元 1 - 上电就立即启动整流/回馈单元 2 - 给定启动信号后启动整流/回馈单元 3 - 有输出频率后启动整流/回馈单元		
1. 101 Udc ref.	设置直流母线参考电压	设定直流母线电压。整流/回馈单元启动后,变频器会把直流母线电压调整到此值。 500~750V	620V	NO
1. 102 Iq ref.	网侧无功电流参考值	设定网侧的无功电流参考值 -30.0%~30.0% (In)	0%	NO
参数/名称	功能	可选项/单位	出厂设置	能否在运行时改变
1. 103 ACR limit	整流/回馈的最大电流	设定整流/回馈的最大电流 1.0~150.0% (In)	110.0%	NO
1. 104 L mains	网侧电感	整流回馈单元配套电抗器电感量 0.000~32.767mH	0.800mH	YES
1. 105 Kp Udc	直流母线电压 PI 调节器的增益	0~32767	100	YES
1. 106 Ki Udc	直流母线电压 PI 调节器的积分常数	0~32767	100	YES
1. 107 Kp Ip	网测有功电流 PI 调节器的增益	0~32767	100	YES
1. 108 Ki Ip	网测有功电流 PI 调节器的积分常数	0~32767	100	YES
1. 109 Kp Iq	网测无功电流 PI 调节器的增益	0~32767	100	YES
1. 110 Ki Iq	网测无功电流 PI 调节器的增益	0~32767	100	YES
1. 112 df carr. Ac		能量回馈功能的控制模式的服务参数		
1. 113 SYNC mode	电网同步模式	能量回馈功能的控制模式的服务参数		
2 组-参考单元和控制				
2. 1 B Ctrl.unit	选择控制单元 A 或者控制单元 B	0>Sw. off -控制单元 A 1>In. C1~6>In. C6 : 通过数字输入选择控制单元 A 或者控制单元 B 7>Sw. on -控制单元 B	0>Sw. off (选择控制单元 A)	YES
2. 2 Ref.unit A	选择控制单元 A 的参考单元	133>Keyb. r -参考频率来自操作面板 134>In. A0~136>In. A2 : 参考频率来自模拟输入 0~2 137>OutPID -参考频率来自于 PID 调	133>Keyb. r	YES

		节器的输出 138>MotPot -参考频率来自于点动电位器 139>RS ref -通过 RS232 或者 RS485 通讯控制参考频率 (Modbus)		
2.3 Ref. unit B	选择控制单元 B 的参考单元	同上	134>In. A0	YES
2.4 Start A	选择控制单元 A 启停信号的来源	30>Dig. In -远程控制启停 (来自数字输入-参数 2.8) 31>Keyb. -通过操作面板本地控制启停 32>RS -通过 RS232 或者 RS485 控制启停 (Modbus)	31>Keyb.	YES
2.5 Start B	选择控制单元 B 启停信号的来源	同上	30>Dig. In	YES
2.6 Dir. A	选择控制单元 A 方向控制信号的来源	同上	34>Keyb.	YES
2.7 Dir. B	选择控制 B 的方向控制信号来源	同上	33>Dig. In	YES
参数/名称	功能	可选项/单位	出厂设置	能否在运行时改变
2.8 Remote Start	远程控制方式	0- DI1 控制启停, DI2 控制方向 1- DI1 控制向右开始, DI2 控制向左开始 2- DI1 脉冲信号控制开始, DI2 脉冲信号控制停止 3- 同上, DI3 脉冲信号控制方向 4- DI1 脉冲信号控制启停	0	YES
2.9 Ref. Totq. A	控制单元 A 的转矩参考单元	(参见参数 1.43 和 1.44) 144>Ref. A0~146>Ref. A2 : 通过模拟输入信号参考最大转矩 147>100.0% : 最大转矩 100.0% 148>Ref. RC -由内部卷绕计算器计算的转矩	147>100.0%	YES
2.10 Ref. Totq. B	控制单元 B 的转矩参考单元	同上	147>100.0%	YES
2.11 Ref. min	对应于参考单元 0% 的参考频率	-400.0Hz~400.0Hz 	0.0Hz	YES

		 参数 2.11		
2.12 Ref. max	对应于参考单元 100%的参考频率	0~400.0Hz	50.0Hz	YES
2.13 f stop	参考频率的最小绝对值	0.0~550.0Hz	0.5Hz	YES
2.14 Use f stop	当参考频率小于参数 2.13 时，传动停车	YES-如果参考频率低于由参数 2.13 定义的最小值，传动将停止 NO-传动只是将频率限制到参数 2.13 定义的值	NO	YES
2.15 Start LoRST	删除本地开始的信号	YES-开启本地控制后（从操作面板），不管以前是否按下 START 键，设备将保持停止或者将停车 NO-传动单元记忆按下 START 键，当转到本地控制后，传动马上运行	YES	YES
2.16 Ref. delay	参考单元开启延迟	0.0~12.0s	0.0s	YES
参数/名称	功能	可选项/单位	出厂设置	能否在运行时改变
2.20 Motopot. up	对于点动电位器参考单元，“增加”信号的来源	0>Sw. off-无 1>In. C1 ~ 6>In. C6：当数字输入 DI1~DI6 有电压输入时，增加参考单元值	0>Sw. off	YES
2.21 Motopot. dwn	对于点动电位器参考单元，“减小”信号的来源	同上	0>Sw. off	YES
2.22 Motop. mode	点动电位器模式	0- 按下 STOP 键将导致电位器复位 1- 从当前参考单元转换到电位器参考单元时，保持上次电位器参考单元的值 2- 电位器的设置存储在存储器中。在停止时无法改变 3- 电位器的设置存储在存储器中。在停止时可以改变 0, 1, 2: 参考单元（参数 2.2/2.3）设置成 MotPot 时，应用这些模式 3: 与参考单元设置无关的模式	0	YES
2.23	电位器参考单元增	0.1~320.0s	10.0s	YES

Motop. time	加/减少的时间			
2.30 fConst0 src	恒定转速 W1 信号的来源	0>Sw. off-W1=0 1> In. C1~6>In. C6: 当数字输入 DI1~DI6 有输入电压时, W1=1	5>In. C5	YES
2.31 fConst1 src	恒定转速 W2 信号的来源	同上	6>In. C6	YES
2.32 fConst2 src	恒定转速 W3 信号的来源	同上	0>Sw. off	YES
2.33 f Const1	恒定频率 1	-400.0Hz~400.0Hz	10.0Hz	YES
2.34 f Const2	恒定频率 2	-400.0Hz~400.0Hz	20.0Hz	YES
2.35 f Const3	恒定频率 3	-400.0Hz~400.0Hz	25.0Hz	YES
2.36 f Const4	恒定频率 4	-400.0Hz~400.0Hz	30.0Hz	YES
2.37 f Const5	恒定频率 5	-400.0Hz~400.0Hz	40.0Hz	YES
2.38 f Const6	恒定频率 6	-400.0Hz~400.0Hz	45.0Hz	YES
2.39 f Const7	恒定频率 7	-400.0Hz~400.0Hz	50.0Hz	YES
2.40 Cfg. In. A0	模拟输入 In. A0 的模式	0~10V: 0V=0.0%, 10V=100.0% 10~0V: 0V=100.0%, 10V=0.0% 2~10V: 2V=0.0%, 10V=100.0% 10~2V: 2V=100.0%, 10V=0.0% AI0 只能工作在电压模式下	0~10V	YES
参数/名称	功能	可选项/单位	出厂设置	能否在运行时改变
2.41 Cfg. In. A1	模拟输入 In. A1 的模式	0~10V: 0V(0mA)=0.0%, 10V(20mA)=100.0% 10~0V: 0V(0mA)=100.0%, 10V(20mA)=0.0% 2~10V: 2V(4mA)=0.0%, 10V(20mA)=100.0% 10~2V: 2V(4mA)=100.0%, 10V(20mA)=0.0% AI0 只能工作在电压模式下 由跳针 J3 选择电压或者电流模式	0~10V	YES
2.42 Cfg. In. A2	模拟输入 In. A2 的模式	由跳针 J4 选择电压或者电流模式	0~10V	YES
2.43 In. A0 Scale	模拟单元 RefA0 的比例	-500.0~500.0%	100.0%	YES
2.44 In. A1 Scale	模拟单元 RefA1 的比例	-500.0~500.0%	100.0%	YES
2.45 In. A2 Scale	模拟单元 RefA2 的比例	-500.0~500.0%	100.0%	YES
2.46	模拟单元 RefA0 的	-500.0~500.0%	0.0%	YES

In. A0 Offs.	偏移			
2. 47 In. A1 Offs.	模拟单元 RefA1 的 偏移	-500. 0~500. 0%	0. 0%	YES
2. 48 In. A2 Offs.	模拟单元 RefA2 的 偏移	-500. 0~500. 0%	0. 0%	YES
2. 49 In. A0 Fltr.	In. A0 低通滤波器的 时间常数	0. 01~50. 00s	0. 10s	YES
2. 50 In. A1 Fltr.	In. A1 低通滤波器的 时间常数	0. 01~50. 00s	0. 10s	YES
2. 51 In. A2 Fltr.	In. A2 低通滤波器的 时间常数	0. 01~50. 00s	0. 10s	YES
2. 60 PID Ref. Src	选择 PID 调节器的 参考单元	143>Keyb. -来自操作面板 144>RefA0 -参考频率来自模拟输入 In. A0 145>RefA1 -参考频率来自模拟输入 In. A1 146>RefA2 -参考频率来自模拟输入 In. A2 142>RS PID -参考频率来自 RS232 或 者 RS485 通讯	143>Keyb. p	YES
2. 61 PID Inp. Src	选择 PID 调节器反 馈信号的来源	144>RefA0 -模拟单元 RefA0 145>RefA1 -模拟单元 RefA1 146>RefA2 -模拟单元 RefA2	145>RefA1	YES
参数/名称	功能	可选项/单位	出厂设置	能否在运 行时改变
2. 62 Error inv.	PID 调节器偏差反 转	NO/YES	NO	YES
2. 63 P Amp.	PID 调节器的比例 系数	1~3000%	1000. 0%	YES
2. 64 I Const.	PID 调节器的积分 时间常数	0. 01~320. 00s	1. 00s	YES
2. 65 D Amp.	差分部分 D 的系数	0~500. 0%	0%	YES
2. 66 max. Out. PID	PID 调节器输出值 的上限	0~3000. 0%	100. 0%	YES
2. 67 min. Out. PID	PID 调节器输出值 的下限	-3000. 0~0%	0. 0%	YES
2. 68 PID Out. res	传动停止后, 复位 PID 输出	0 , 1-停止后复位 2 -调节器持续活动	2	YES
2. 69 PID type	PID 算法	服务参数	0	
2. 70 SLEEP time	PID 调节器休眠	0s 表示休眠功能无效 0~32000s	0s	YES
2. 71 SLEEP thr	从休眠状态中“唤 醒”的门限值	0. 0~100. 0% 当 Error 大于参数 2. 71 或者 PID 输	5. 0%	

		出大于参数 2.71 时唤醒		
2.80 Out.A1 Src	选择模拟输出 1 的信号来源	149> rpm —不带符号的转速 0%=0, 100.0%=Nn 150>rpm —带符号的转速 0.0%=-Nn, 50.0%=0, 100.0%=Nn 151>f out. —输出频率 100.0%=Fn 152>Curr. —输出电流 100.0%=In 153> Trq —不带符号的转矩值 100.0%=2Mn 154>load —带符号的转矩值 100.0%=2Mn, 50.0%=0, 0%=-2Mn 156>U. Mot. —输出电压 100.0%=Un	151>f out.	YES
2.81 Out.A2 Src	选择模拟输出 2 的信号来源	同上	152>Curr.	YES
2.82 Out.A1 Cfg.	模拟输出 1 的模式	0~10V: 0V (0mA)=0.0%, 10V (20mA)=100.0% 10~0V: 0V (0mA)=100.0%, 10V (20mA)=0.0% 2~10V: 2V (4mA)=0.0%, 10V (20mA)=100.0% 10~2V: 2V (4mA)=100.0%, 10V (20mA)=0.0% 由跳针 J1 设置电压或者电流模式	0~10V	YES
参数/名称	功能	可选项/单位	出厂设置	能否在运行时改变
2.83 Out.A2 Cfg.	模拟输出 2 的模式	同上 由跳针 J2 设置电压或者电流模式	0~10V	YES
2.84 Out.A1 Scal	模拟输出 1 的比例	0~500.0%	100.0%	YES
2.85 Out.A2 Scal	模拟输出 2 的比例	0~500.0%	100.0%	YES
2.86 Out.A1 Fltr	模拟输出 1 低通滤波器的时间常数	0.10~50.00s 	0.10s	YES
2.87 Out.A2 Fltr	模拟输出 2 低通滤波器的时间常数	同上	0.10s	YES
2.90 K1 funct.1	继电器 K1 的功能 1	60>K_zero —继电器线圈不通电 61>RUN —传动运行时, 线圈通电 62>READY —传动准备好后, 线圈通电 63>FAIL. —有故障发生后, 线圈通电 64>noFAIL —没有故障, 线圈通电	62>READY	YES

		65>WARN.-有警告发生，线圈通电 66>WRN+FA-有故障或者警告发生，线圈通电 68>fThrs1-超过频率限值 1(参数 2.98)后，线圈通电 69>fThrs2-超过频率限值 2(参数 2.99)后，线圈通电 70>f. Ref-达到参考频率，线圈通电 71>Thrs. T-超过散热器温度限值，线圈通电 72>Warn. A-模拟输入信号缺失(信号值小于 2V 或者 4mA)，线圈通电 73>Block-阻止传动时，线圈通电 74>I lim.-电流达到限值时，线圈通电 75>brake-机械制动时，线圈通电 76>Pump1-泵机 1 运行，线圈通电 77>Pump2-泵机 2 运行，线圈通电 78>Pump3-泵机 3 运行，线圈通电		
2.91 K1 funct.2	继电器 K1 的功能 2	同上	60>K_zero	YES
2.92 K2 funct.1	继电器 K2 的功能 1	同上	61>RUN	YES
参数/名称	功能	可选项/单位	出厂设置	能否在运行时改变
2.93 K2 funct.2	继电器 K2 的功能 2	同上	60>K_zero	YES
2.94 K3 funct.1	继电器 K3 的功能 1	同上	63>FAIL.	YES
2.95 K3 funct.2	继电器 K3 的功能 2	同上	60>K_zero	YES
2.96 K4 funct.1	继电器 K4 的功能 1	同上	65>WARN.	YES
2.97 K4 funct.2	继电器 K4 的功能 2	同上	60>K_zero	YES
2.98 f thresh.1	频率限值 1	0.0~400.0Hz	25.0Hz	YES
2.99 f thresh.2	频率限值 2	0.0~400.0Hz	45.0Hz	YES
2.100 Tresh.temp	设置散热器过热警告的温度	0~80℃	70.0℃	YES
2.101 Br Rel.del	制动器打开延时	0.0~12.0s	0.0s	YES
2.102	制动器闭合速度	0~10000rpm	100 rpm	YES

Br. close n				
2. 103 Br. close t	制动器闭合延时	0. 0~12. 0s	0. 0s	YES
2. 110 Op. Perm.	允许传动	1>In. C1 ~ 6>In. C6: 当数字输入 DI1~DI6 电压输入时, 允许传动 7>Sw. on-总是允许传动	7>Sw. on	YES
2. 111 Op. Block	阻止传动	0>Sw. off-不阻止传动 1>In. C1 ~ 6>In. C6: 当数字输入 DI1~DI6 有电压输入时, 阻止传动	0>Sw. off	YES
2. 112 Em. Stop	紧急停止	0>Sw. off-不能紧急停止 1>In. C1~6>In. C6: 通过数字输入紧急停止	0>Sw. off	YES
2. 113 Enable ACR	使能量回馈功能	YES: 使能量回馈功能 NO: 不使能量回馈功能		
3 组-故障				
3. 1 Sw. on therm.	由电动机的热敏电阻阻止运行	YES-开启 NO-不开启	NO	YES
3. 2 i2t block	过热就阻止运行	YES-开启 NO-不开启	YES	YES
3. 3 I therm	设置传动热保护电流	0. 0~200. 0%	100. 0%	YES
3. 4 I therm. 0	对停止的传动设置热继电器	0. 0~200. 0%	50. 0%	YES
参数/名称	功能	可选项/单位	出厂设置	能否在运行时改变
3. 5 therm. Const	电机发热时间常数	0~320min	3 min	YES
3. 6 Energy Reset	复位能量计数器	NO-不复位 YES-复位能量计数器 (参数 0. 13)	NO	YES
3. 10 Ext. fail. 1	选择报告外部故障的信号来源 1	0>Sw. off-不报告外部故障 1>In. C1~6>In. C6: 当数字输入 1~6 有电压时, 报告外部故障	3>In. C3	YES
3. 11 Ext. fail. 2	选择报告外部故障的信号来源 2	0>Sw. off - 不报告外部故障 1>In. C1~6>In. C6: 当数字输入 1~6 有电压时, 报告外部故障	0>Sw. off	YES
3. 20 Sw. on In. A	当模拟输入不作为参考单元时, 报告其信号值过低的故障 (小于 2V 或者 4mA)	0>Sw. off -不报告故障 1>In. C1~6>In. C6: 当数字输入 1~6 有电压时, 报告故障。 7>Sw. on-报告故障	0>Sw. off	YES
3. 23 Re. 4mA lack	模拟输入信号过低的反应 (<2V (4mA))	Ignore-不反应 Warning-警告, 传动继续运行 Fail.-传动将停止, 并报告故障 last f -同 Warning, 频率是前 10 秒	Ignore	YES

		传动频率的平均值 Fconst7 -警告，传动以恒定频率 7 运行		
3. 30 Re. Sym. lack	负载不对称的反应	Ignore -不反应 Warning -警告，传动继续运行 Fail. -传动将停止，并报告故障	Fail.	YES
3. 35 I ground	漏电流达到这个值后，传动将停止	0.0~100.0% 传动电流`（对于功率大于 18.5kW 的变频器）	25.0%	YES
3. 40 Stall Re.	传动失速的反应	同参数 3. 30	Fail.	YES
3. 41 f Stall	失速频率	0.0~50.0Hz	10.0Hz	YES
3. 42 Stall time	失速时间	0~600s	120s	YES
3. 45 Spd. err Re.	对输出速度偏差的反应	Ignore -无反应 Warning -警告，传动继续运行 Fail. -传动将停止，并报告故障	Ignore	YES
3. 46 Delta n-nz	参考转速与传动转速的许可偏差	0~1000rpm	0rpm	YES
3. 47 D time max.	许可的偏差持续时间	0.0~12.0s	0.0s	YES
3. 50 Re. Underl.	负载不足的反应	Ignore -无反应 Warn. -警告，传动继续运行 Fail. -传动停止，并报告故障	ignore	YES
参数/名称	功能	可选项/单位	出厂设置	能否在运行时改变
3. 51 Underl. time	负载不足的时间	0~1200s	120s	YES
3. 52 Underl. torq	负载不足的转矩	0.0~100.0%	70.0%	YES
3. 57 ACR fail. Re	能量回馈功能失效的反应	Ignore -无反应 Warn. -警告，传动继续运行 Fail. -传动停止，并报告故障		
3. 60 Re. RS lack	RS 通信缺失的反应	Ignore -无反应 Warning -警告，传动继续运行 Fail. -传动将停止，并报告故障 last f -同 Warning, 传动频率是前 10 秒频率的平均值 Fconst7 -传动以恒定频率 7 继续运行	Ignore	YES
3. 61 RSlack time	RS 通信缺失的许可时间	0~600s	30s	YES
3. 65 Re. key lack	键盘缺失的反应 （只对本地控制）	Ignore -不反应 Warning -警告，传动继续运行	Fail.	YES

		Fail.-传动将停止, 并报告故障 last f -同 Warning, 频率将为前 10 秒传动频率的平均值 Fconst7-传动以恒定频率 7 运行		
3. 66 k.lack time	允许的键盘缺失的时间	0~300s	10s	YES
3. 70 Ext.reset	远程复位的来源	0>Sw.off-不能远程擦除故障信息 1>In.C1~6>In.C6: 通过数字输入 DI1~DI6 擦除故障信息	4>In.C4	YES
3. 71 AR.number	自动重启的最多次数	0- 不允许重启 1~6 - 在由参数 3.72 定义的时间内允许重启的次数	0	YES
3. 72 AR.time	重启的时间	0~1200.0s	60s	YES
3. 73 AR.delay	重启延迟	0.0~10.0s	1.0s	YES
3. 74 AR.low.Udc	Udc 电压过低故障后, 自动重启	NO-不允许自动重启 YES-允许自动重启	NO	YES
3. 75 AR.hi.Udc	Udc 电压过高故障后, 自动重启	NO-不允许自动重启 YES-允许自动重启	NO	YES
3. 76 AR.hi.I	过流故障后, 自动重启	NO-不允许自动重启 YES-允许自动重启	NO	YES
参数/名称	功能	可选项/单位	出厂设置	能否在运行时改变
3. 77 AR.hi.temp	散热器过热故障后, 自动重启	NO-不允许自动重启 YES-允许自动重启	NO	YES
3. 78 AR.In.A	模拟输入错误故障后, 自动重启	NO-不允许自动重启 YES-允许自动重启	NO	YES
3. 80 Failure 1	故障 1 (最新故障)	故障名称 (只读)		只读
3. 81 Fa.1 time	故障 1 发生的时间	时间[h] (只读)		只读
3. 110 Failure 16	故障 16 (最早故障)	故障名称 (只读)		只读
3. 111 Fa.16 time	故障 16 发生的时间	时间[h] (只读)		只读
4 组-参数阻止, 配置 RS, 显示和用户定义参考单元				
4. 1 Par.block	参数锁定	YES-锁定参数 NO-不锁定参数	NO	YES
4. 2 Level/CODE	访问级别 (只读) 访问代码 (写入)	访问级别:AL0~AL2 访问代码:0~9999		YES
4. 3 NEW CODE	在当前访问级别下改变访问代码	新访问代码:0~9999		YES

4. 4 Fact. set.	加载出厂宏程序	(要在访问级别 AL2 下)		NO
4. 5 En. EEPROM	阻止写入 EEPROM	YES-阻止写入 EEPROM (可以改变参数, 但断电后不保存改变) NO-可以把参数写入 EEPROM (要在访问级别 AL2 下)	NO	YES
4. 6 Full. ptrs.	指针参数锁定	YES- 指针参数可指向全部的 PCH (PCH. 0~PCH. 511) NO- 指针参数只能选择默认的 PCH	NO	YES
4. 7 RS perm.	允许 RS 通讯	0>Sw. off-禁止 RS 通讯 1>In. C1~6>In. C6-通过数字输入允许 RS 通讯 7>Sw. on-允许 RS 通讯	0>Sw. off	YES
4. 8 RS baudrate	传输速度	1200, 2400, 9600, 19200bps	9600	YES
4. 9 Unit no.	Modbus 传动单元的号码	1~247	12	YES
4. 10 L1 at STOP	传动不运行时, 显示在顶行的值	Par. 0. 1~Par. 0. 57(参见第 7. 2 节)	Par. 0. 11	YES
4. 11 L2 at STOP	传动不运行时, 显示在底行的值	Par. 0. 1~Par. 0. 57(参见第 7. 2 节)	Par. 0. 5	YES
4. 12 L1 at RUN	传动运行时, 显示在顶行的值	Par. 0. 1~Par. 0. 57(参见第 7. 2 节)	Par. 0. 4	YES
参数/名称	功能	可选项/单位	出厂设置	能否在运行时改变
4. 13 L2 at RUN	传动运行时, 显示在底行的值	Par. 0. 1~Par. 0. 57(参见第 7. 2 节)	Par. 0. 7	YES
4. 14 Preview 1	SP1 值	Par. 0. 1~Par. 0. 57(参见第 7. 2 节)	Par. 0. 1	YES
4. 15 Preview 2	SP2 值	Par. 0. 1~Par. 0. 57(参见第 7. 2 节)	Par. 0. 2	YES
4. 16 Preview 3	SP3 值	Par. 0. 1~Par. 0. 57(参见第 7. 2 节)	Par. 0. 3	YES
4. 17 Preview 4	SP4 值	Par. 0. 1~Par. 0. 57(参见第 7. 2 节)	Par. 0. 4	YES
4. 18 Preview 5	SP5 值	Par. 0. 1~Par. 0. 57(参见第 7. 2 节)	Par. 0. 5	YES
4. 19 Preview 6	SP6 值	Par. 0. 1~Par. 0. 57(参见第 7. 2 节)	Par. 0. 6	YES
4. 20 Preview 7	SP7 值	Par. 0. 1~Par. 0. 57(参见第 7. 2 节)	Par. 0. 7	YES
4. 21 LCD contr.	调节 LCD 显示屏的对比度	0~19	10	YES

4.22 RTC set.	RTC 设定	可选的-需要额外的 RTC 模块 1: 年 2: 月 3: 日 4: 星期 5: 小时 6: 分钟		YES
4.25 nP Scale	进程 N 的比例	参数 0.1 的乘数因子 (进程 N) 0.0~500.0%	100.0%	YES
4.26 nP Unit	进程 N 单位	参数 0.1 的单位 (参见表 15.3)	“%”	YES
4.27 nP dec. p	进程 N 的小数位位数	参数 0.1 的小数位位数 0~3	1	YES
4.28 n.rot.Scale	旋转计数器的比例	对应于编码器转动一周的测量单位	1	YES
4.29 n.rot.reset	复位旋转计数器	PCH0~PCH511 复位旋转计数器的信号源		YES
4.30 UR choice	选择用户定义参考单元 (UR)	0 : 不使用用户定义参考单元 1~4 : ZU1~ZU4	0	YES
4.32 Ref.UR1	参考单元值	-32000~32000	0.0%	YES
4.33 Ref.UR2	参考单元值	-32000~32000	0.0%	YES
4.34 Ref.UR3	参考单元值	-32000~32000	0.0%	YES
4.35 Ref.UR4	参考单元值	-32000~32000	0.0%	YES
参数/名称	功能	可选项/单位	出厂设置	能否在运行时改变
4.36 min UR1	最小值	-5000~5000	0	YES
4.37 max UR1	最大值	-5000~5000	1000	YES
4.38 UR1 Unit	参考单元 US1 单位	显示的单位 (参见表 15.3)	“%”	YES
4.39 UR1 dec. p	小数位位数	US1 参考单元的小数位位数 0~3	1	YES
4.40 min UR2	最小值	-5000~5000	0	YES
4.41 max UR2	最大值	-5000~5000	1000	YES
4.42 UR2 Unit	参考单元 US2 单位	显示的单位 (参见表 15.3)	“%”	YES
4.43 UR2 dec. p	小数位位数	US2 参考单元的小数位位数 0~3	1	YES
4.44 min UR3	最小值	-5000~5000	0	YES
4.45 max UR3	最大值	-5000~5000	1000	YES
4.46 UR3 Unit	参考单元 US3 单位	显示的单位 (参见表 15.3)	“%”	YES
4.47 UR3 dec. p	小数位位数	US3 参考单元的小数位数量 0~3	1	YES
4.48 min UR4	最小值	-5000~5000	0	YES
4.49 max UR3	最大值	-5000~5000	1000	YES
4.50 UR4 Unit	参考单元 US4 单位	显示的单位 (参见表 15.3)	“%”	YES

4.51 UR3 dec.p	小数位位数	US4 参考单元的小数位位数 0~3	1	YES
4.60 Usr1 choice	选择数据源	参数 0.54 的数据源 (Usr1) PCH. 0~PCH. 511。 (参见第 15.4 节)	0>Sw. off	YES
4.61 Usr1 Unit	参数 0.54 的单位	Usr1 的单位 (参见表 15.3)	“%”	YES
4.62 Usr1 dec.p.	小数位位数	参数 0.54 (Usr1) 的小数位位数 0~3	1	YES
4.63 Usr2 choice	选择数据源	参数 0.55 的数据源 (Usr2) PCH. 0~PCH. 511。 (参见第 15.4 节)	0>Sw. off	YES
4.64 Usr2 Unit	参数 0.55 的单位	Usr2 的单位 (参见表 15.3)	“%”	YES
4.65 Usr2 dec.p.	小数位位数	参数 0.55 (Usr2) 的小数位位数 0~3	1	YES
4.66 Usr3 choice	选择数据源	参数 0.56 的数据源 (Usr3) PCH. 0~PCH. 511。 (参见第 15.4 节)	0>Sw. off	YES
4.67 Usr3 Unit	参数 0.56 的单位	Usr3 的单位 (参见表 15.3)	“%”	YES
4.68 Usr3 dec.p.	小数位位数	参数 0.56 (Usr3) 的小数位位数 0~3	1	YES
参数/名称	功能	可选项/单位	出厂设置	能否在运行时改变
4.69 Usr4 choice	选择数据源	参数 0.57 的数据源 (Usr4) PCH. 0~PCH. 511。 (参见第 15.4 节)	0>Sw. off	YES
4.70 Usr4 Unit	参数 0.57 的单位	Usr4 的单位 (参见表 10.3)	“%”	YES
4.71 Usr4 dec.p.	小数位位数	参数 0.57 (Usr4) 的小数位位数 0~3	1	YES
5 组-泵机组控制器, PLC 控制模块				
5.1 In. v	In. v 选择线速度的来源	线速度的来源: 144>Ref. A0 —来自模拟单元 1 145>Ref. A1 —来自模拟单元 2 146>Ref. A2 —来自模拟单元 3	144>Ref. A0	YES
5.2 In. F	In. F 选择力参考单元的来源	力参考单元的来源: 144>Ref. A0 —来自模拟单元 1 145>Ref. A1 —来自模拟单元 2 146>Ref. A2 —来自模拟单元 3 147>100.0% —最大张力	147>100.0%	YES
5.3 v max	最高线速度	对应于 100%线速度信号的线速度 0.00~320.00 [m/s]	10.00m/s	YES

5.4 dmin	滚筒的最小直径	决定最小转矩 0.0~3200.0[mm]	100.0mm	YES
5.5 dmax	滚筒的最大直径	决定最大转矩 0.0~3200.0[mm]	500.0mm	YES
5.6 Mo	摩擦力矩	0.0~100.0%	10.0%	YES
泵组控制器-关于出厂宏程序 8				
5.10 Pumps Mode	激活泵机组控制系统	使能泵机组控制系统 NO-禁用泵机组控制系统 YES-使能泵机组控制系统	NO	NO
5.11 Cfg. P1	泵机 1 的配置	MFC/MAINS-从变频控制箱或者供电网络运行 MAINS ONLY-只能从供电网络运行	MFC/MAINS	YES
5.12 Cfg. P2	泵机 2 的配置	MFC/MAINS-从变频控制箱或者供电网络运行 MAINS ONLY-只能从供电网络运行	MFC/MAINS	YES
5.13 Cfg. P3	泵机 3 的配置	MFC/MAINS-从变频控制箱或者供电网络运行 MAINS ONLY-只能从供电网络运行	MFC/MAINS	YES
5.14 Cfg. P4	泵机 4 的配置	MFC/MAINS-从变频控制箱或者供电网络运行 MAINS ONLY-只能从供电网络运行	MFC/MAINS	YES
5.15 Cfg. P5	泵机 5 的配置	MFC/MAINS-从变频控制箱或者供电网络运行 MAINS ONLY-只能从供电网络运行	MFC/MAINS	YES
参数/名称	功能	可选项/单位	出厂设置	能否在运行时改变
5.16 P1 active	激活泵机 1	0>Sw. off-禁用泵机 1>In. C1~6>In. C6: 由数字输入使能泵机 7>Sw. on: 使能泵机	1>In. C1	YES
5.17 P2 active	激活泵机 2	同上	2>In. C2	YES
5.18 P3 active	激活泵机 3	同上	3>In. C3	YES
5.19 P4 active	激活泵机 4	同上	4>In. C4	YES
5.20 P5 active	激活泵机 5	同上	5>In. C5	YES
5.21 Rep. time	自动替换主泵的时间	1~9999h	24h	YES
5.22 ON delay	开启延迟	开启附泵的时间限制 0.0~60.0s	10.0s	YES
5.23 OFF delay	关闭延迟	关闭附泵的时间限制 0.0~60.0s	10.0s	YES
5.24	在高负载下, 延迟	当泵机组控制系统的参考单元高于	100.0%	YES

Rep. Block	自动替换主泵	这个值时, 延迟自动替换主泵, 直到压力下降 0.0~100.0%		
5.25 f thresh.	开启附泵时, 主泵的频率	开启附泵时, 主泵的频率 0.0~50.0Hz	25.0Hz	YES
5.26 Insensiv.	不敏感性	使能/禁用附泵的不敏感性 0.0%~20.0%	5.0%	YES
5.27 Ref.choice	选择泵机组控制的参考单元	压力信号的来源: 144>RefA0~146>RefA2: 来自模拟单元 (直接控制泵机组) 158>RefPID: 来自 PID-调节器输出 (最常用设置)	144>RefA0	YES
5.28 P limit	同时工作泵机的最大数量	1~5	4	YES
5.40 Sw. Seq ON	使能序列发生器	使能 PLC 序列发生器的信号 PCH. 0~PCH. 511	0>Sw. off (禁用)	YES
5.42 Seq max	序列发生器状态的序号	2~8	8	YES
5.43 Seq time 1	第一种状态的周期	PCH. 0~PCH. 511	320>C0. 1 (常量 1)	YES
5.44 Seq time 2	第二种状态的周期	PCH. 0~PCH. 511	321>C0. 2 (常量 2)	YES
参数/名称	功能	可选项/单位	出厂设置	能否在运行时改变
5.45 Seq time 3	第三种状态的周期	PCH. 0~PCH. 511	322>C0. 3 (常量 3)	YES
5.46 Seq time 4	第四种状态的周期	PCH. 0~PCH. 511	323>C0. 4 (常量 4)	YES
5.47 Seq time 5	第五种状态的周期	PCH. 0~PCH. 511	324>C0. 5 (常量 5)	YES
5.48 Seq time 6	第六种状态的周期	PCH. 0~PCH. 511	325>C0. 6 (常量 6)	YES
5.49 Seq time 7	第七种状态的周期	PCH. 0~PCH. 511	326>C0. 7 (常量 7)	YES
5.50 Seq time 8	第八种状态的周期	PCH. 0~PCH. 511	327>C0. 8 (常量 8)	YES
5.51 Seq Nxt	“下个状态”信号的来源	PCH. 0~PCH. 511	0>Sw. off (禁止)	YES
5.52 Seq Prv	“上个状态”信号的来源	PCH. 0~PCH. 511	0>Sw. off (禁止)	YES
5.53 Seq Clr	“序列发生器重启”信号的来源	PCH. 0~PCH. 511	0>Sw. off (禁止)	YES
5.54 Seq Set	“序列发生器设	PCH. 0~PCH. 511	0>Sw. off	YES

	定”信号的来源		(禁止)	
5.55 Seq SV	接到“Seq Set”信号后, 序列发生器将会设置的序列	PCH. 0~PCH. 511	0>Sw. off	YES
5.60 En. Mux1	开启多路复用器 1 的信号	PCH. 0~PCH. 511	0>Sw. off (禁用多路复用器 1)	YES
5.62 Mux1 DV	当 MUX1 使能时 (参数 5.60), MUX1 的输出值 (PCH. 313)	-32000~32000	0	YES
5.63 Mux1 Sel	选择 MUX1 输入的来源	PCH. 0~PCH. 511	0>Sw. off	YES
5.64 Mux1 In. 1	MUX1 输入 1 的值	PCH. 0~PCH. 511	0>Sw. off	YES
5.65 Mux1 In. 2	MUX1 输入 2 的值	PCH. 0~PCH. 511	0>Sw. off	YES
5.66 Mux1 In. 3	MUX1 输入 3 的值	PCH. 0~PCH. 511	0>Sw. off	YES
5.67 Mux1 In. 4	MUX1 输入 4 的值	PCH. 0~PCH. 511	0>Sw. off	YES
5.68 Mux1 In. 5	MUX1 输入 5 的值	PCH. 0~PCH. 511	0>Sw. off	YES
参数/名称	功能	可选项/单位	出厂设置	能否在运行时改变
5.69 Mux1 In. 6	MUX1 输入 6 的值	PCH. 0~PCH. 511	0>Sw. off	YES
5.70 Mux1 In. 7	MUX1 输入 7 的值	PCH. 0~PCH. 511	0>Sw. off	YES
5.71 Mux1 In. 8	MUX1 输入 8 的值	PCH. 0~PCH. 511	0>Sw. off	YES
5.80 En. Mux2	开启多路复用器 2 的信号	PCH. 0~PCH. 511	0>Sw. off (禁用多路复用器 2)	YES
5.82 Mux1 DV	当 MUX2 使能时 (参数 5.80), MUX2 的输出值 (PCH. 314)	-32000~32000	0	YES
5.83 Mux1 Sel	选择 MUX2 输入的来源	PCH. 0~PCH. 511	0>Sw. off	YES
5.84 Mux2 In. 1	MUX2 输入 1 的值	PCH. 0~PCH. 511	0>Sw. off	YES
5.85 Mux2 In. 2	MUX2 输入 2 的值	PCH. 0~PCH. 511	0>Sw. off	YES
5.86	MUX2 输入 3 的值	PCH. 0~PCH. 511	0>Sw. off	YES

Mux2 In. 3				
5. 87 Mux2 In. 4	MUX2 输入 4 的值	PCH. 0~PCH. 511	0>Sw. off	YES
5. 88 Mux2 In. 5	MUX2 输入 5 的值	PCH. 0~PCH. 511	0>Sw. off	YES
5. 89 Mux2 In. 6	MUX2 输入 6 的值	PCH. 0~PCH. 511	0>Sw. off	YES
5. 90 Mux2 In. 7	MUX2 输入 7 的值	PCH. 0~PCH. 511	0>Sw. off	YES
5. 91 Mux2 In. 8	MUX2 输入 8 的值	PCH. 0~PCH. 511	0>Sw. off	YES
5. 101 CSU In.	CSU 输入 (X)	PCH. 0~PCH. 511	0>Sw. off	YES
5. 102 CSU X1	点一, X 值	-32000~32000 (参见 CSU 的描述)	0	YES
5. 103 CSU Y1	点一, Y 值	-32000~32000	0	YES
5. 104 CSU X2	点二, X 值	-32000~32000	0	YES
5. 105 CSU Y2	点二, Y 值	-32000~32000	0	YES
5. 106 CSU X3	点三, X 值	-32000~32000	0	YES
5. 107 CSU Y3	点三, Y 值	-32000~32000	0	YES
5. 108 CSU X4	点四, X 值	-32000~32000	0	YES
5. 109 CSU Y4	点四, Y 值	-32000~32000	0	YES
5. 110 CSU X5	点五, X 值	-32000~32000	0	YES
5. 111 CSU Y5	点五, Y 值	-32000~32000	0	YES
参数/名称	功能	可选项/单位	出厂设置	能否在运行时改变
5. 120 Const1	常量 1	-32000~32000。等于 PCH. 320 的值	0	YES
5. 121 Const2	常量 2	-32000~32000。等于 PCH. 321 的值	0	YES
5. 122~5. 141	与 5. 120 类似	同上	同上	同上
5. 142 Const23	常量 23	-32000~32000。等于 PCH. 342 的值	0	YES
5. 143 Const24	常量 24	-32000~32000。等于 PCH. 343 的值	0	YES
5. 144 Enab. PLC	使能 PLC	NO- 禁用 PLC 模块 YES-使能 PLC	NO	NO
5. 145 Blocks am.	模块的数量	执行 PLC 模块的数量 1~50	50	YES
6 组-PLC 控制器-通用模块				
6. 1 Block no. 1	模块 1 的功能	0~39 参见附录 B	0	YES
6. 2 Inp. A. 1	模块 1 的输入 A	PCH. 0~PCH. 511	0>Sw. off	YES
6. 3 Inp. B. 1	模块 1 的输入 B	PCH. 0~PCH. 511, 参数是否可取, 取决于模块的功能 (参数 6. 1)	0>Sw. off	YES
6. 4 Inp. C. 1	模块 1 的输入 C	PCH. 0~PCH. 511, 参数是否可取, 取决于模块的功能 (参数 6. 1)	0>Sw. off	YES

6.5 Block no. 2	模块 2 的功能	0~39 参考附录 B	0	YES
6.6 Inp. A. 2	模块 2 的输入 A	PCH. 0~PCH. 511	0>Sw. off	YES
6.7 Inp. B. 2	模块 2 的输入 B	PCH. 0~PCH. 511 , 参数是否可取, 取决于模块的功能 (参数 6.5)	0>Sw. off	YES
6.8 Inp. C. 2	模块 2 的输入 C	PCH. 0~PCH. 511 , 参数是否可取, 取决于模块的功能 (参数 6.5)	0>Sw. off	YES
6.9~6.188	同上	同上	同上	
6.189 Block no. 48	模块 48 的功能	0~39 参考附录 B	0	YES
6.190 Inp. A. 48	模块 48 的输入 A	PCH. 0~PCH. 511	0>Sw. off	YES
6.191 Inp. B. 48	模块 48 的输入 B	PCH. 0~PCH. 511 , 参数是否可取, 取决于模块的功能 (参数 6.189)	0>Sw. off	YES
6.192 Inp. C. 48	模块 48 的输入 C	PCH. 0~PCH. 511 , 参数是否可取, 取决于模块的功能 (参数 6.189)	0>Sw. off	YES

MFC700 变频器售后服务

非常感谢您选择变频器。托威达变频器采用国际领先的传动技术，在严格先进的生产管理下制造完成。一旦产品出现故障，我公司将竭诚为您提供及时优质的服务。服务热线：

保修期

变频器的保修期为发货日期起 18 个月。

在保修期内，零部件的维修或更换不影响原产品整体的保修期。若原产品的保修期不足 6 个月，维修或更换过的零部件仍将享受 6 个月的保修期。

服务

当发现产品出现故障时，请先按照手册说明详细检查并排除故障，如果故障无法排除，请联系我们。我们将在最短的时间内提供相应的维修服务。

- 1、产品在保修期内正常状态下使用时，由于非用户原因产生的故障，我们将提供保修服务。
- 2、对于非保修范围的产品，在维修完成后将合理收取零部件费和维修费用，并为用于维修的零部件提供 6 个月的保修期。

下列情况不在保修范围内：

- 1、由于火灾、意外事故、过失、使用环境恶劣、使用不当、非正确安装、擅自修改安装程序或采用与手册不符的安装方式等造成的损坏。
- 2、由于不可抗拒的原因直接或者间接造成的故障或损坏。
- 3、在保修期内，产品已有非本公司指定的人员维修或更换过，或者设计形式被改变、产品型号或代码被涂改或丢失。
- 4、运输过程中损坏的产品或零部件将由负责运输的代理机构直接处理。

责任

无论从合同、保修期、疏忽、民事侵权行为、严格的责任、或其它任何角度讲，我公司及代理商都不对以下由于使用设备所造成的特殊的、间接的、继发性的损失负责。其中包括但不仅仅局限于利润和收入的损失，使用供货设备和相关设备的损失，资金的花费，代理设备的花费、工具费和服务费，停机时间的花费，延误，及购买者的客户或任何第三方的损失。另外，

除非用户能提供有力的证据，否则我公司及代理商将不对任何指控如：因使用不合格原材料、错误设计、或不规范生产所引发的问题负责。

如果您对托威达变频器还有疑问，请直接联系我公司或代理商。技术数据、信息、规范均为出版时的最新资料。我公司保留不事先通知而更改的权力。