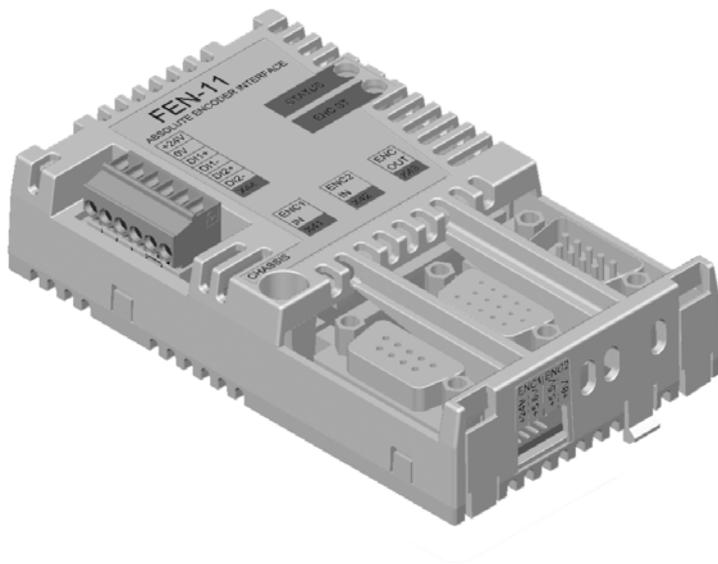


ABB 传动

绝对编码器接口

FEN-11

用户手册



绝对值编码器接口
FEN-11

用户手册

3ABD00022202 版本 A 中文
Based on: 3AFE68784841 版本 A 英文
生效日期: 2007- 4-1

安全须知

概述

本章介绍了在安装和操作 FEN-11 绝对编码器接口时必须遵守的常规安全指南。

出了下面给出的安全指南之外，必须认真阅读相关变频器的完整安全须知。

这些警告适用于对变频器进行操作的工程技术人员。忽视这些安全须知可能造成人身伤亡或设备损坏。

常规安全指南

警告！所有针对变频器的电气安装和维护工作只能由具备资质的电气工程师来完成。



变频器及其相连的设备必须正确接地。

不能对带电的变频器进行任何操作。断开电源之后，对变频器、电机或机电缆进行操作之前，必须至少等待 5 分钟使中间电路电容器放电完毕。良好的习惯是在开始工作之前，用电压表确认变频器已经放电完毕。

当接通电源后，不管电机是否转动，机电缆端子上都带有危险的高电压。

即使变频器电源已经断开，外部控制电路也可能将危险的高电压引入变频器内部。在对变频器进行操作时要特别小心。

目录

安全须知	5
概述	5
常规安全指南	5
 目录	 7
 简介	 9
面向的读者	9
开始安装前的准备工作	9
本手册内容	9
 概述	 11
概述	11
FEN-11 绝对值编码器接口	11
兼容性	12
 安装	 13
电源电压设置	13
安装	14
端子标识	15
编码器接线	20
相序	27
编程	27
 故障跟踪	 29
故障诊断 LED	29
 技术数据	 31

简介

面向的读者

本手册面向的读者主要是负责调试和使用 **FEN-11** 绝对值编码器接口的工程技术人员。本手册的读者应该具备电气基础、电气布线和变频器操作的基本知识。

开始安装前的准备工作

开始进行扩展模块的安装之前，必须将变频器安装好，并在开始安装前断开变频器电源。确认外部控制电路接到变频器输入和输出端的危险电压已经断开。

除了常用的安装工具之外，在安装期间，手边应该有变频器手册，因为变频器手册中包含了一些非常重要的信息。本手册的很多地方参考了变频器手册。

本手册内容

本手册包含有 **FEN-11** 绝对值编码器接口的接线、配置和使用等方面的信息。

安全须知 在本手册的前面给出。

简介 包括一个对 **FEN-11** 的简短描述。

安装 介绍硬件设置、安装和布线。

故障跟踪 介绍了 **FEN-11** 的 LED 指示信息。

技术数据 介绍详细的技术信息。

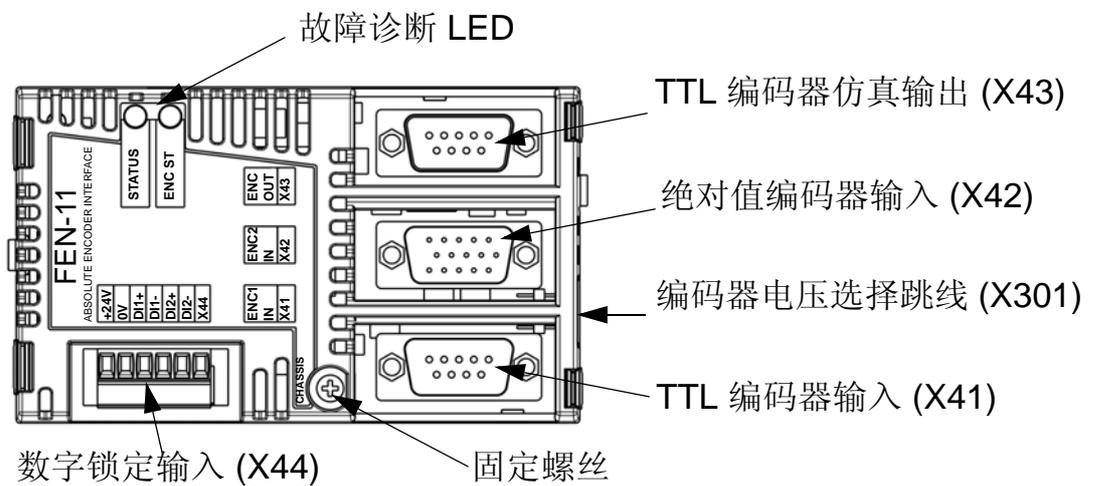
概述

概述

本章简短介绍了 FEN-11 绝对值编码器接口。

FEN-11 绝对值编码器接口

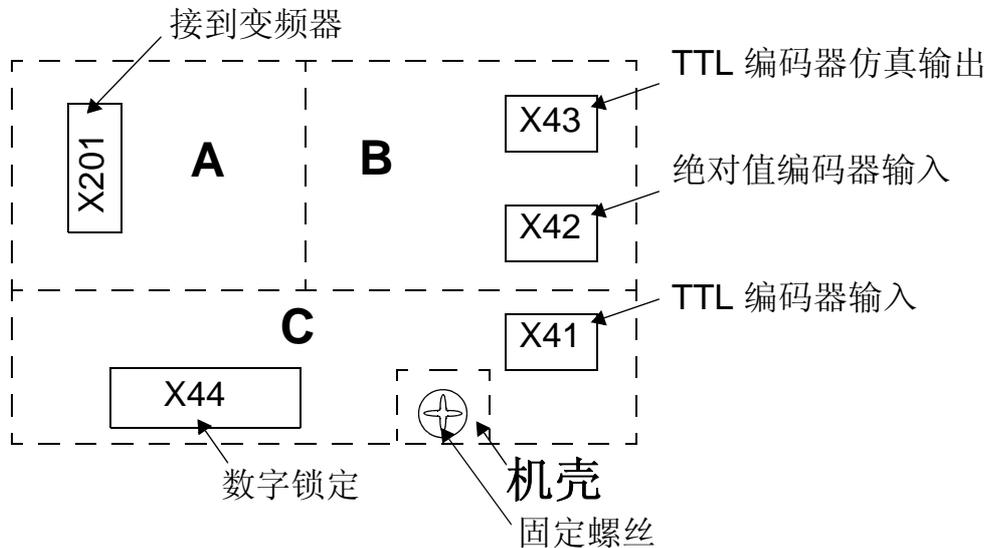
FEN-11 为一个绝对值边编码器、一个 TTL 编码器和一个 TTL 编码器仿真输出提供接口。该接口还支持用于位置锁定的两个数字输入。



FEN-11 布置图

隔离区域

下图描述了该模块的不同隔离区域。



插座 X41 和 X42 以及插头 X43 的屏蔽层接到机壳。固定螺丝接到机壳将模块接地。

兼容性

FEN-11 和下列编码器兼容。

绝对值边阿明其

- Sin/Cos 增量编码器，1...65535 脉冲 / 转，支持零脉冲和 Sin/Cos 换相信号
- Endat 2.1
- Endat 2.2，支持 Sin/Cos 信号 (部分不支持 Sin/Cos 信号)
- Hiperface
- SSI，支持 Sin/Cos 信号 (部分不支持 Sin/Cos 信号)。检查兼容性。

TTL 编码器

- TTL 增量编码器，1...65535 脉冲 / 转，支持零脉冲

安装



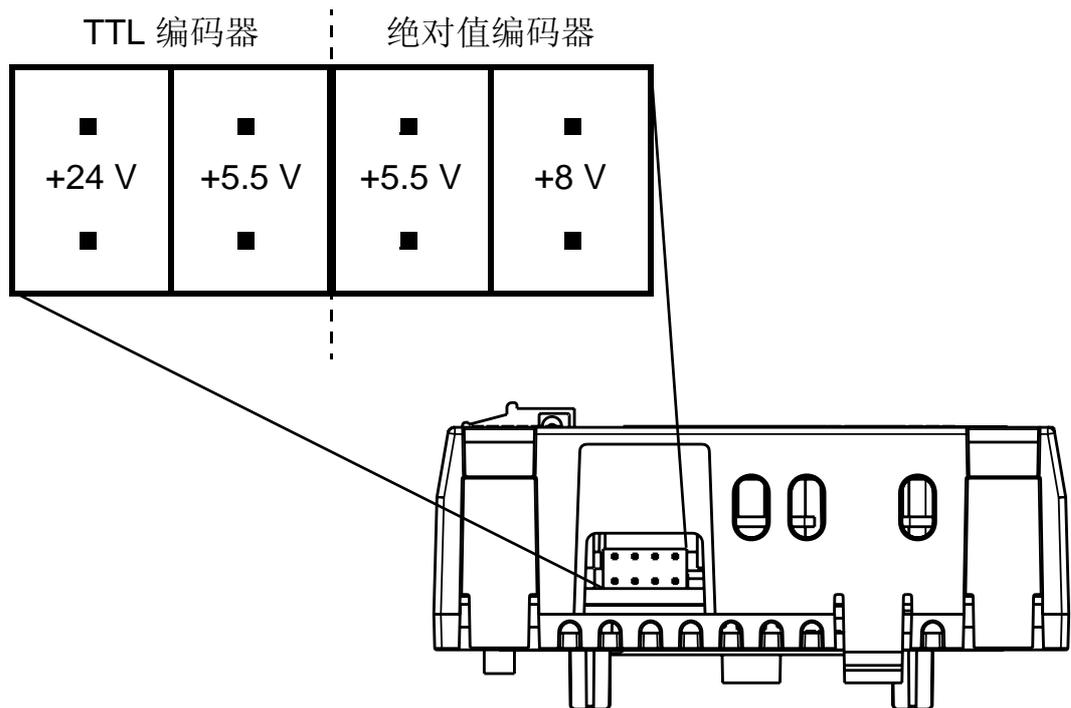
警告！请遵守本指南和传动硬件手册中给出的安全指南。

电源电压设置



警告！电源电压选择错误可能造成编码器的损坏。

绝对值编码器和 TTL 脉冲编码器输入的电压可选。可以通过垂直安装的跳线来选择 TTL 脉冲编码器的输入电压是 +5.5 V 还是 +24 V，绝对值编码器的输入电压是 +5.5 V 还是 +8 V，如下图所示。



电源电压选择跳线

注意：如果使用外部电源，相应的跳线必须取下。

注意：如果另外一个 FEN 接口的 TTL 仿真输出连接到 TTL 输入，

那么相应的跳线必须取下。

安装



警告！ 在安装前，断开变频器的电源，并至少等待 5 分钟以便变频器中间直流电路放电完毕。断开所有从外部控制电路接入变频器输入和输出端的危险电压。

注意： 在安装该模块之前，按照上面介绍的方法设置电压选择跳线。

将 **FEN-11** 插入变频器的选件插槽。更详细信息，请参见变频器的硬件手册。

该模块通过塑料固定夹和一个螺丝固定。固定螺丝也为电缆屏蔽层提供了一个接地点。

在安装该模块时，信号和电源自动通过一个 20 芯的连接器连接到变频器。

安装过程：

- 将该模块小心插入选件插槽，直到塑料固定夹处于锁定位。
 - 固定好紧固螺丝。
-

注意： 固定螺丝的正确安装对于满足 **EMC** 要求和模块的正常工作都非常重要。

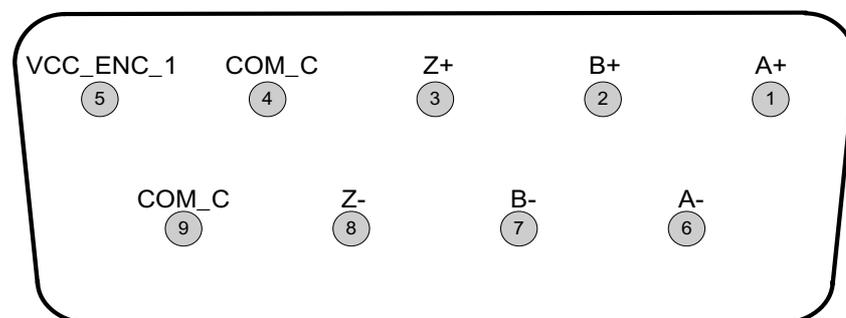
端子标识

缩写

AI	模拟输入
DI	数字输入
DIO	数字输入和输出
DO	数字输出
PO	电源输出

TTL 编码器输入 (X41)

管脚	名称	方向	说明
1	A+	DI	通道 A+
2	B+	DI	通道 B+
3	Z+	DI	通道 Z+
4	COM_C	-	公共端
5	VCC_ENC_1	PO	电源电压 (5.5 V 或 24 V)
6	A-	DI	通道 A-
7	B-	DI	通道 B-
8	Z-	DI	通道 Z-
9	COM_C	-	公共端
-	Shield	-	屏蔽

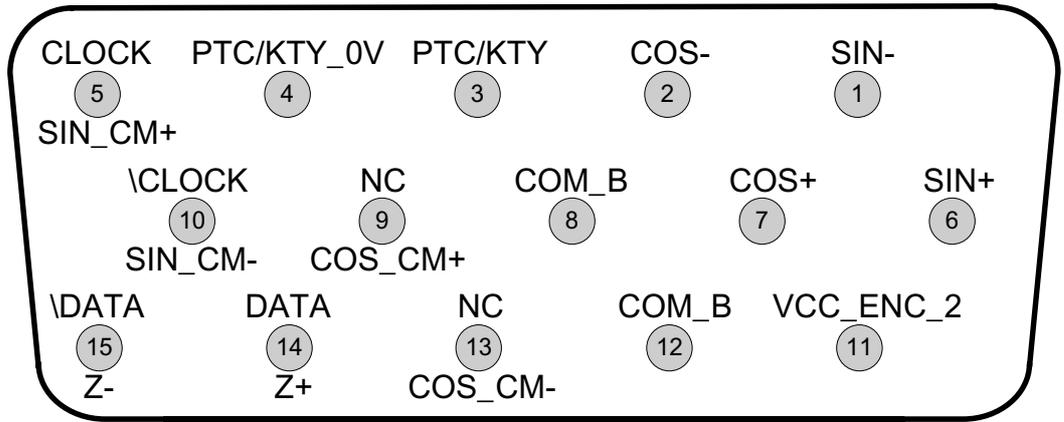


TTL 编码器输入 (X41) 管脚图

绝对值编码器输入 (X42)

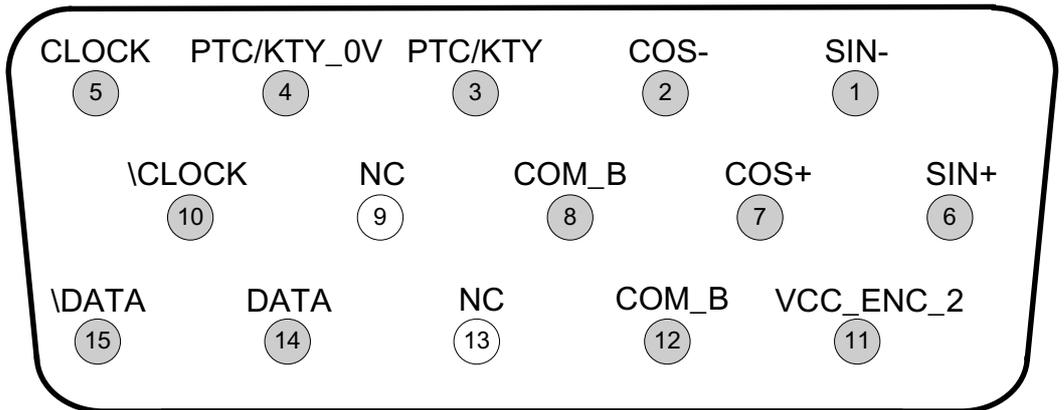
管脚	名称	方向	说明	管脚
1	SIN-		AI	正弦给定值
2	COS-		AI	余弦给定值
3	PTC/KTY		AI	温度传感器
4	PTC/KTY_0V		AI	公共端, 0V, 保留用作温度传感器
5	CLOCK	SIN_CM+	DO/AI	时钟或正弦换相信号
6	SIN+		AI	正弦信号
7	COS+		AI	余弦信号
8	COM_B		-	公共端, 0V
9	NC*	COS_CM+	AI	余弦换相信号
10	\CLOCK	SIN_CM-	DO/AI	时钟或正弦换相信号 -
11	VCC_ENC_2		PO	电源电压 (5.5 V 或 8 V)
12	COM_B		-	公共端, 0V
13	NC*	COS_CM-	AI	余弦换相信号 -
14	DATA	Z+	DIO/DI	数据线或标志脉冲 +
15	\DATA	Z-	DIO/DI	数据线或标志脉冲 -
-	Shield		-	屏蔽

*NC = 未连接

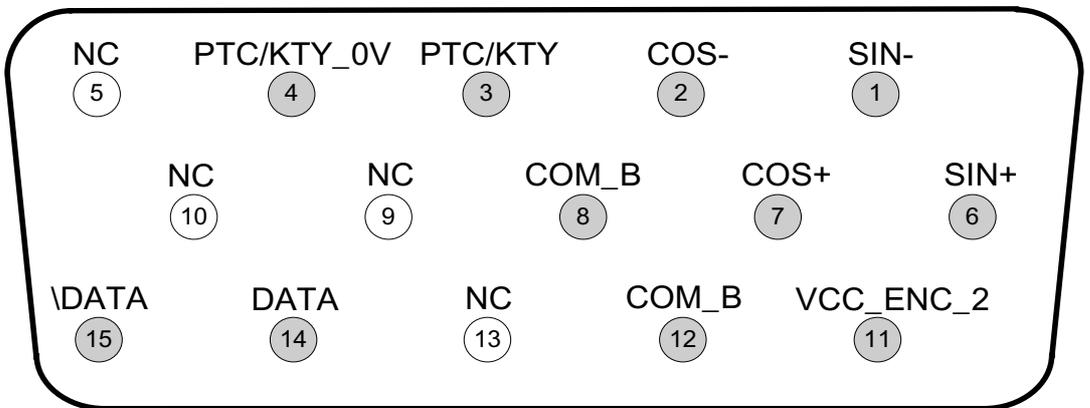


X = 主要功能
 Y = 可选功能

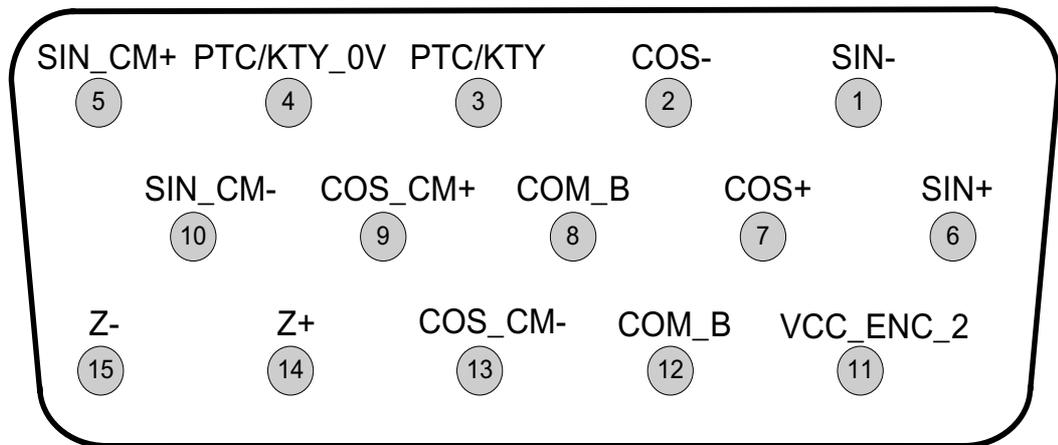
绝对值编码器输入 (X42) 管脚图



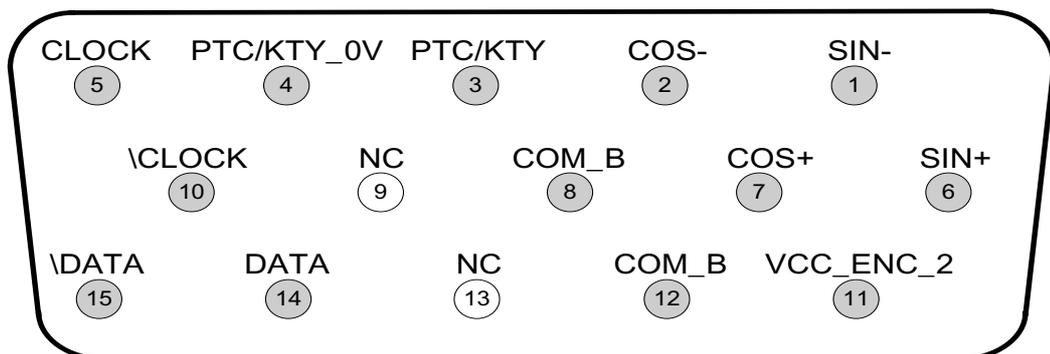
EnDat 2.1 和 2.2 绝对值编码器管脚图



HIPERFACE 绝对值编码器管脚图



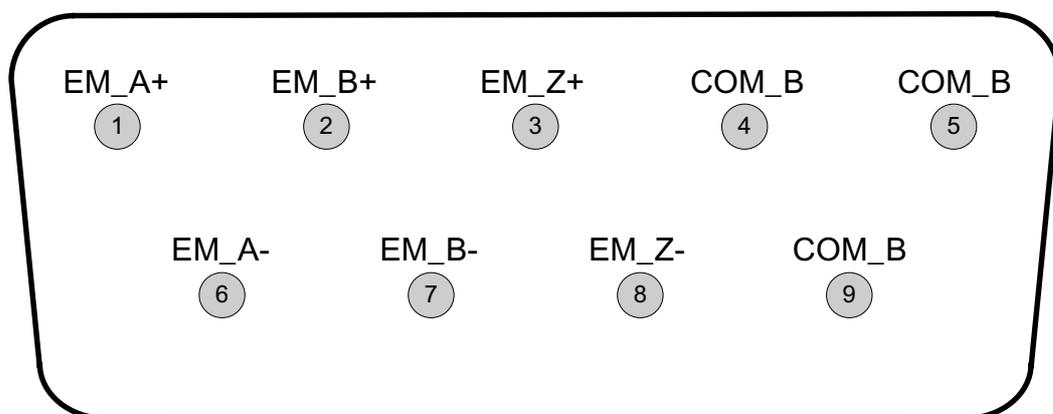
带有 / 不带 *sin/cos* 换相脉冲和善 Z 标记脉冲的 *SIN/COS* 编码器



SSI 绝对值编码器管脚图

TTL 编码器仿真输出 (X43)

管脚	名称	方向	说明
1	EM_A+	DO	通道 A+
2	EM_B+	DO	通道 B+
3	EM_Z+	DO	通道 Z+
4	COM_B	-	公共端
5	COM_B	-	公共端
6	EM_A-	DO	通道 A-
7	EM_B-	DO	通道 B-
8	EM_Z-	DO	通道 Z-
9	COM_B	-	公共端
-	Shield	-	屏蔽



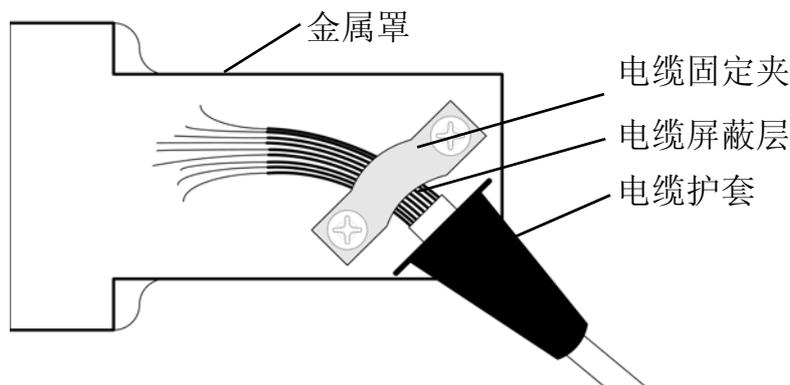
TTL 编码器仿真输出 (X43) 管脚图

用于位置锁定的数字输入 (X44)

管脚	名称	方向	说明
1	+24V_C	PO	电源电压
2	COM_C	-	公共端
3	DI_1+	DI	锁定信号 1+
4	DI_1-	-	锁定信号 1-
5	DI_2+	DI	锁定信号 2+
6	DI_2-	-	锁定信号 2-

编码器接线

应该用屏蔽测试电缆或屏蔽绞线对将编码器和 FEN-11 相连。更多要求，请参见编码器的硬件手册。为了防止编码器输入信号被干扰，电缆屏蔽层应该接到机壳上。如果电缆通过插座的电缆固定夹连接，那么屏蔽层的接地自动通过插座的金属罩实现。



电缆屏蔽层连接到电缆固定夹

注意： 编码器电缆和功率电缆（例如电机电缆）不能并行布线。

插座的紧固力矩是 0.3 Nm (3 lbf·in.) 。

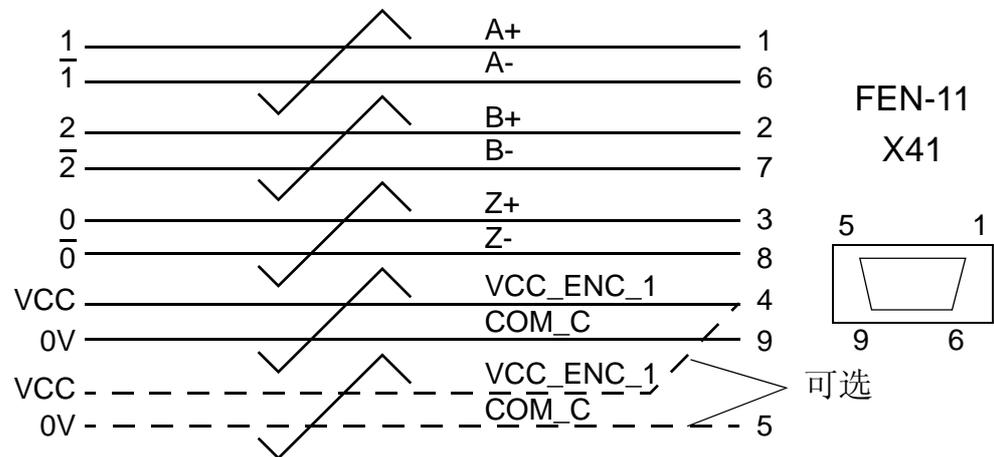
每个连接器电缆对的分配见下表。

TTL 编码器输入 (X41)

电缆应该有至少 4 对电缆。允许比其他绞线对更长的第 5 对电缆是 Vcc 和 0V。

电缆对编号	信号名称	X41 插座管脚 (9- 针)	备注
1	A+	1	
	A-	6	
2	B+	2	
	B-	7	
3	Z+	3	
	Z-	8	
4	VCC_ENC_1	5	
	COM_C	9	
5	VCC_ENC_1*	5*	可选
	COM_C	4	可选

* 两根线焊接到同一个管脚上。



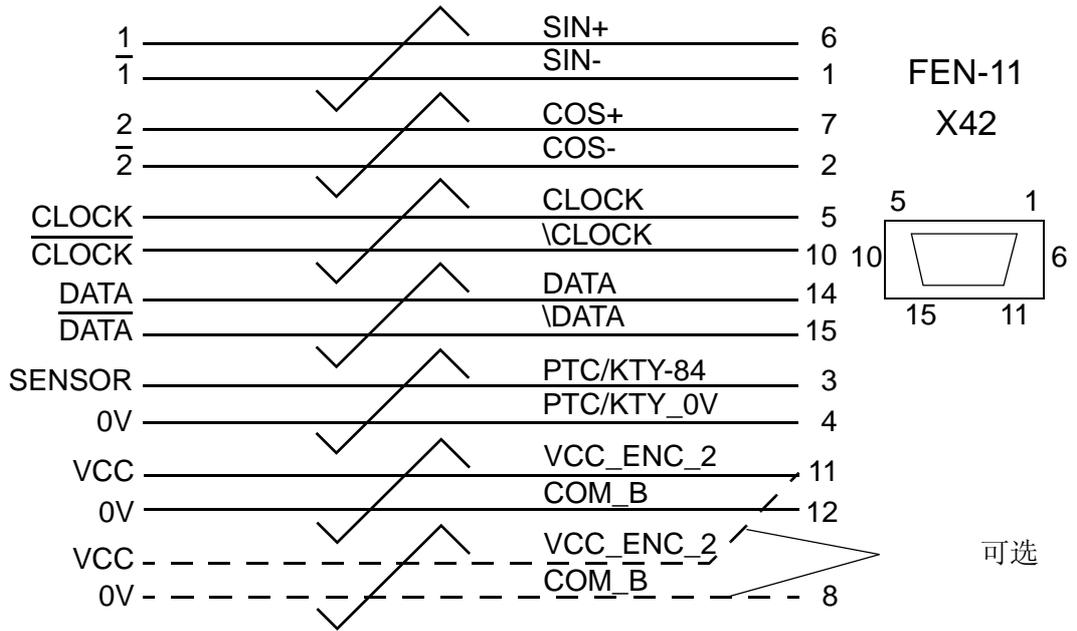
TTL 编码器输入 (X41)

绝对值编码器输入 (X42)

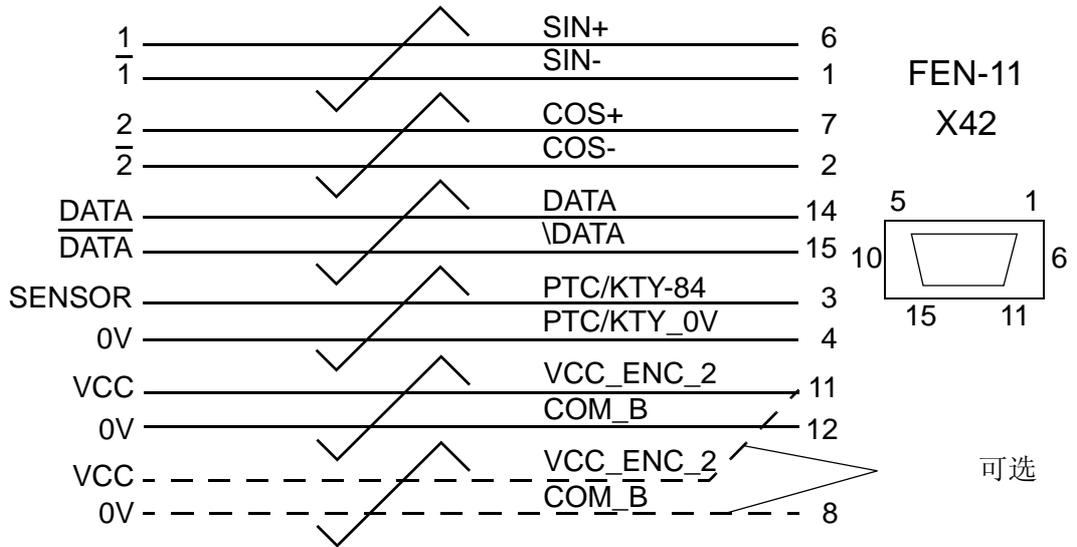
该电缆中至少有 7 对电缆。另外一对电缆可以焊接到电源电压和 0V 针。

电缆对编号	信号名称		X42 连接插头管脚号 (15- 针)	注意
1	SIN+		6	
	SIN-		1	
2	COS+		7	
	COS-		2	
3	CLOCK	SIN_CM+	5	
	\CLOCK	SIN_CM-	10	
4	-	COS_CM+	9	
	-	COS_CM-	13	
5	DATA	Z+	14	
	\DATA	Z-	15	
6	PTC/KTY-84		3	温度传感器
	COM_B		4	温度传感器
7	VCC_ENC_2		11	
	COM_B		12	
8	VCC_ENC_2*		11*	可选
	COM_B		8	可选

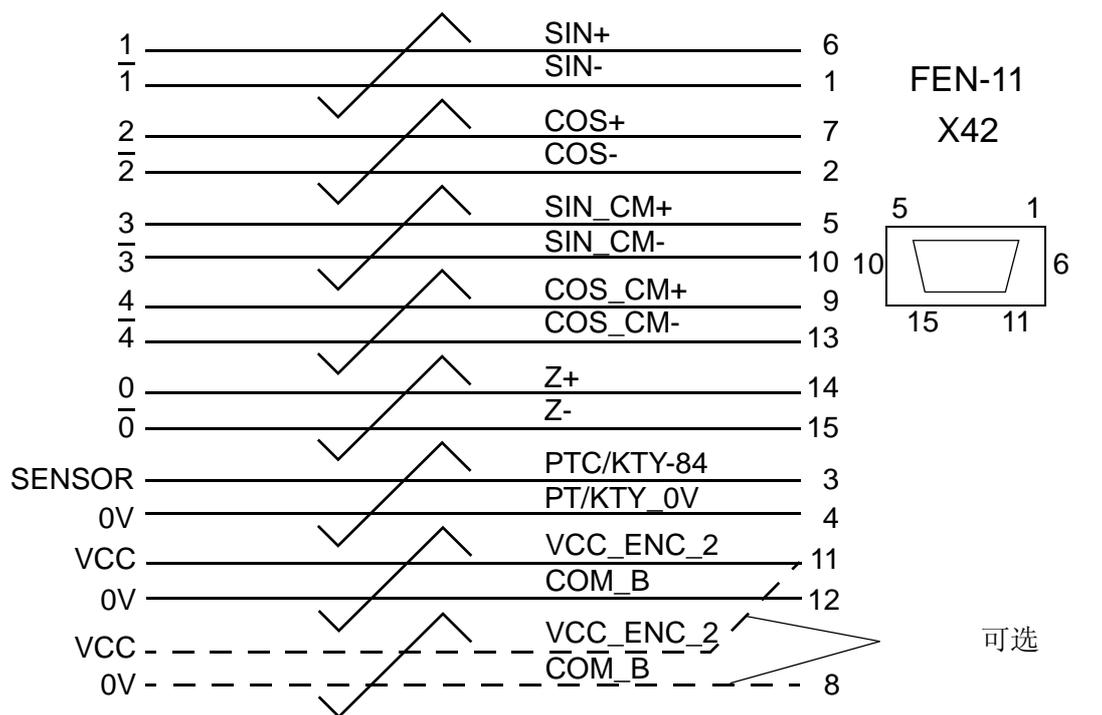
* 两根线焊接到同一针上。



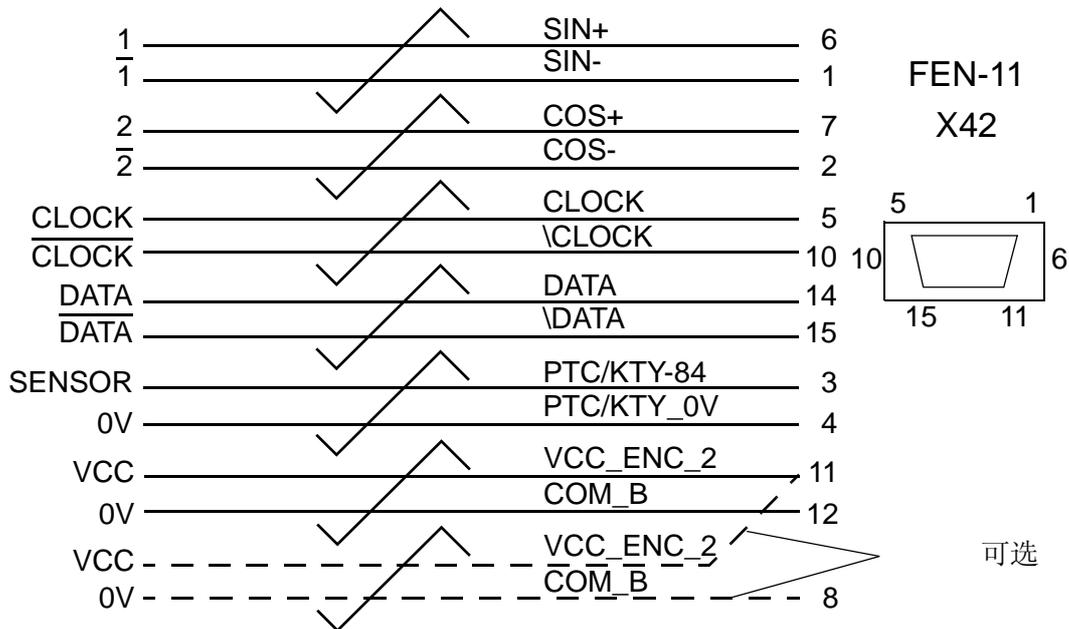
EnDat 2.1 和 EnDat 2.2 绝对值编码器



HIPERFACE 绝对值编码器



带有 / 不带 sin/cos 换相脉冲和 Z 标记脉冲的 SIN/COS 编码器



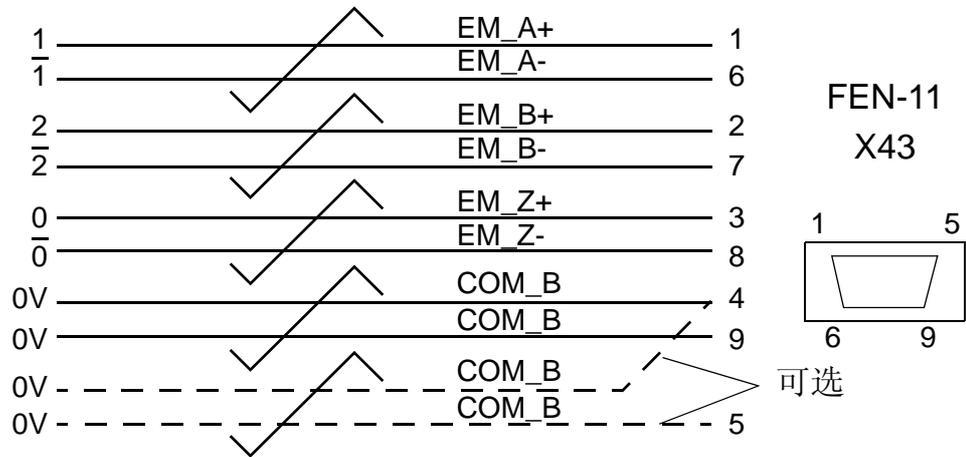
SSI 绝对值编码器

TTL 编码器仿真输出 (X43)

该电缆中有四对双绞线。还可以连接一对 0V 针。

绞线对号	信号名称	X43 插头管脚号 (9 芯)	注意
1	EM_A+	1	
	EM_A-	6	
2	EM_B+	2	
	EM_B-	7	
3	EM_Z+	3	
	EM_Z-	8	
4	COM_B	4	
	COM_B	9	
5	COM_B	5	可选
	COM_B*	9*	可选

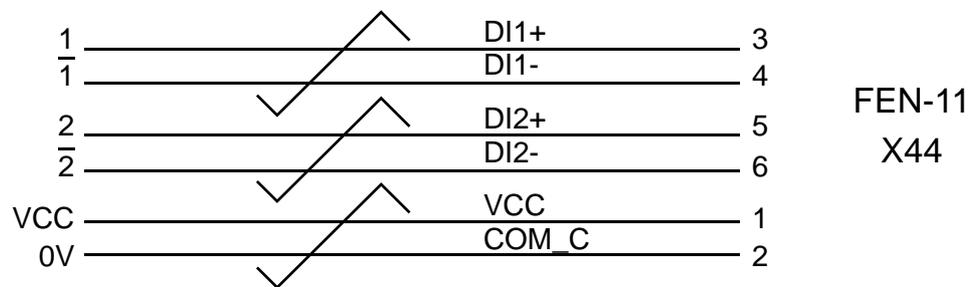
* 两根线应该焊到同一管脚上。



TTL 编码器仿真输出 (X43)

用于位置锁定的数字输入 (X44)

电缆对编号	信号名称	X44 插头管脚号 (6 芯)	注意
1	+24V_C	1	
	COM_C	2	
2	DI_1+	3	
	DI_1-	4	
3	DI_2+	5	
	DI_2-	6	

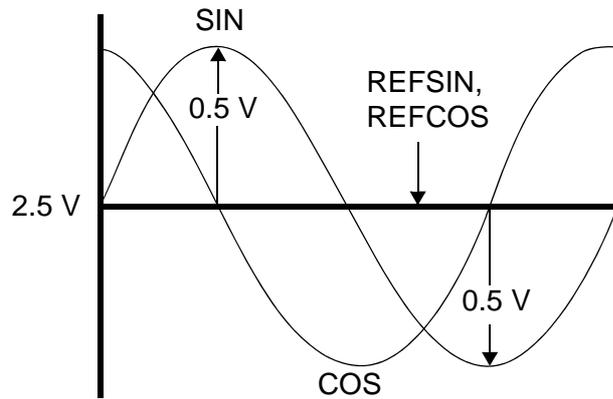
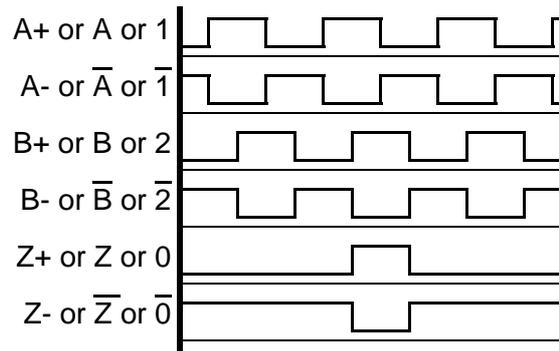


用于位置锁定的数字输入 (X44)

相序

当 TTL 编码器正确接入时，变频器正转将产生一个正的脉冲编码器转速反馈值。

对于增量编码器，两个输出通道，通道标记为 1 和 2 或 A 和 B，互相之间相差 90°（电角度）。当顺时针旋转时，大多数（但不是全部）编码器的通道 1 超前通道 2，如下图所示。可以通过编码器技术文件确定相序，或者用示波器进行测量。



当变频器正转运行时，超前的脉冲编码器输出通道连接到 FEN-11 输入 A，落后的输出通道接到 FEN-11 输入 B。

只有在定位的应用场合才需要连接零给定输出通道（通常标识为 O, N 或 Z）。

编程

可以通过变频器参数对 FEN-11 进行设置。这些参数必须按照编码器技术参数进行调整和确认。更详细信息，请参见相关变频器的固件手册。

故障跟踪

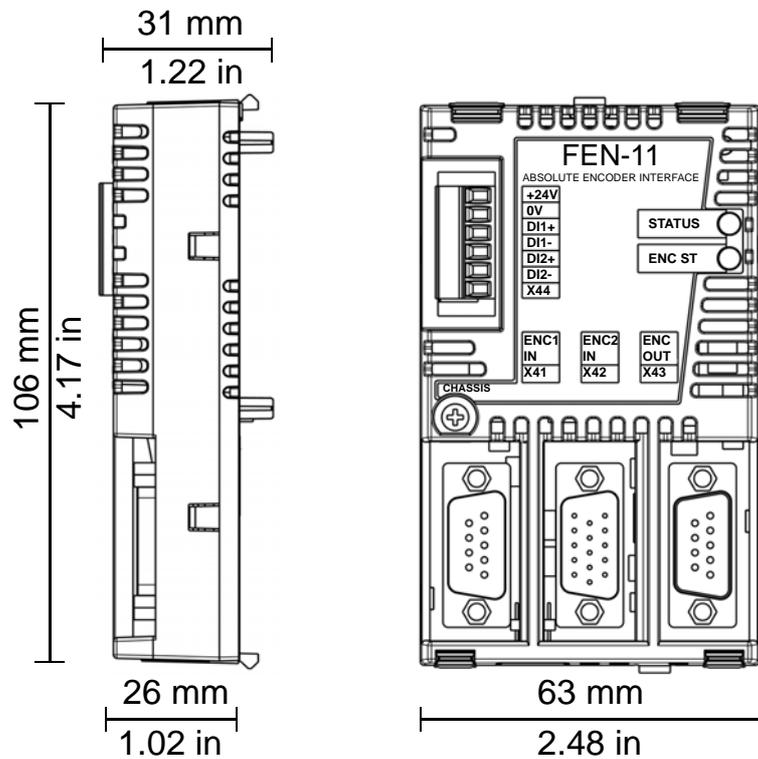
故障诊断 LED

FEN-11 带有两个故障诊断 LED。故障指示灯 STATUS LED 描述了 FEN-11 的状态，故障指示灯 ENC ST LED 显示编码器的状态。下表给出了 LED 信号的说明。

	颜色	说明
STATUS LED	绿色	OK
	橙色	没有初始化或与控制单元的通信故障
	红色	未用
ENC ST LED	绿色	编码器 OK
	红色	ENC1 (TTL 编码器, X41) 故障
	橙色	ENC2 (绝对值编码器, X42) 故障
	红橙交替	ENC1 故障 & ENC 2 故障
	红色闪烁	ENC1 警告
	橙色闪烁	ENC2 警告

技术数据

外形尺寸:



概述

- 最大功耗: 350 mA, 24 V
- 防护等级: IP20
- 周围环境条件: 见变频器硬件手册

连接器:

- 20 芯插座
- 9 芯 D 型插座
- 15 芯 D 型插座
- 9 芯 D 型插头
- 6 芯头

TTL 编码器输入 (X41)

- 输出电压:
 - +5.5 V DC +15%, -5%, 180 mA
 - +24 V DC \pm 15%, 150 mA 和数字输入一起
 - +5.5 V 和 +24 V 组合最大功率是 3.6 W
- CH A, CH B, CH Z: RS-422/485, 差分, 500 kHz (最高)
- 电缆最大长度:
 - 5 V 编码器 (0.5 mm² 电缆) 30 m
 - 5 V 编码器 (两根并联 0.5 mm² 电源线) 60 m
 - 10...30 V TTL 增量编码器 100 m
- 性能:
 - 转速范围: -32768...32767 rpm
 - 转速分辨率: 0.04 RPM (24 位)
 - 转速精度: 待定 @ 1500 RPM, 待定 @ 10 RPM
 - 转速带宽: 待定
 - 位置分辨率: 16 M / 转 (24 位)
 - 位置精度: 4x 脉冲 / 转
- 和数字输入一起隔离

绝对编码器输入 (X42)

- 输出电压:
 - +5.5 V DC \pm 2%, 250 mA
 - 输出电压 2: +8 V DC +20%, -5%, 130 mA
- KTY84 或 PTC 热敏电阻输入
- Sin & cos 信号: 1 Vp-p (nom), 1.2 Vp-p (max), 500 kHz (max)
- 串行通信: 符合 RS-422/485
- 电缆最大长度:
 - 25 m (0.5 mm² 电缆)
 - 50 m (两根并排 0.5 mm² 电源线)
 - 75 m 编码器外部电源线

- 性能:
 - 转速范围: -32768...32767 rpm
 - 转速分辨率: 0.04 RPM (24 位)
 - 转速精度: 待定 @ 1500 RPM, 待定 @ 10 RPM
 - 转速带宽: 待定
 - 位置分辨率: 16 M / 转 (24 位)
 - 位置精度: 待定
- 和 TTL 编码器仿真输出一起隔离

TTL 编码器仿真输出 (X43)

- 支持 TTL 增量编码器仿真, 1...65535 脉冲 / 转, 零脉冲
- CH A, CH B, CH Z: RS-422/485, 500 kHz (最高)
- 电缆最大长度: 100 m
- 性能:
 - 转速范围: -32768...32767 rpm
 - 转速带宽: 待定
 - 位置分辨率: 4x 脉冲 / 转
- 和绝对编码器输入一起隔离

用于位置锁定的数字输入 (X44)

- 输出电压: +24 V DC \pm 15%, 具有断路保护功能
- 信号电平: $< 5\text{ V} = 0$, $> 15\text{ V} = 1$
- 性能
 - 位置锁定精度: 待定 (目标是 3 us)
- 和 TTL 编码器输入一起隔离



北京 **ABB** 电气传动系统有限公司
中国，北京， 100015
北京市朝阳区酒仙桥北路甲 10 号 D 区 1 号
电话：010-58217788
传真：010-58217518/58217618
服务热线：010-58217766
网址：<http://www.abb.com/motors&drives>

3ABD00022202 版本 A 中文
Based on: 3AFE68784841 版本 A 英文
生效日期: 2007-4-1