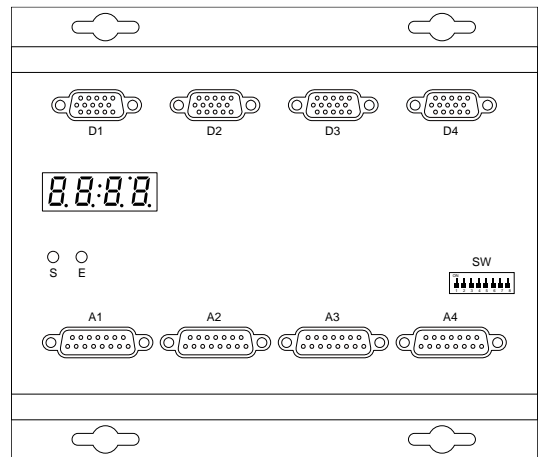
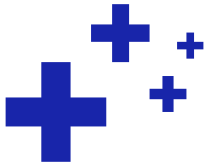


AEIF 编码器转换模块

使用说明书

使用本产品前请熟读说明书，并充分理解其内容。
请指定保管人员安全地保存在指定位置以便随时能阅读。



概述

关于本说明书

- 名称 AEIF 编码器转换模块使用说明书
- 类型 AEIF 编码器转换模块的电气以及结构特性和安装说明
- 版本 V2.2

说明书使用

本说明书应在安装过程中使用

本说明书的阅读对象

本说明书面向:

- 电气工程师
- 产品技术人员
- 技术服务人员
- 产品使用人员

操作前提

读者应:

- 熟悉使用说明书中的相关概念
- 受过 AEIF 编码器转换模块安装方面的培训

说明书版本历史

版本	发布日期	修订说明
V2.2	2019/11/21	安装手册更名为使用说明书

☞ 参考文档（产品规格书、操作手册、技术参数手册）

目 录

1. 安全使用	1
1.1 安全作业基本事项	1
1.2 有关安装的安全作业事项	2
1.3 人身伤害的预防	2
1.4 产品损坏的预防	3
2. 产品简介	5
2.1 产品概述	5
2.2 产品特点	5
2.3 技术指标	6
3. 系统构成	7
3.1 设备连接	7
3.2 硬件接口说明	8
3.2.1 数字量接口	9
3.2.1.1 D1~D4 接口说明	9
3.2.1.2 D1~D4 接口原理图	10
3.2.2 模拟量接口	11
3.2.2.1 A1~A4 接口说明	11
3.2.2.2 A1~A4 接口原理图	12
3.2.3 数码管	12
3.2.4 按键	13
3.2.5 拨码开关	13
4. FI 版本说明	14
4.1 2110 版本	14
4.2 2210/2214/512240 版本	15
4.3 2220 版本	16
4.4 2241 版本	17
5. 应用案例	18
6. 安装说明	19
6.1 安装前准备	19

6.2 固定安装	19
6.3 地线连接方法	20
6.4 上电前准备	20
6.4.1 部件外观检查	20
6.4.2 安装检查	21
6.4.3 连接检查	21
6.4.4 安装注意事项	21

1. 安全使用

概述

AEIF 设备为精密的电子产品，为了操作者及机械设备的安全，请务必交由专业的电气工程人员安装测试及调整参数，本产品安装说明书中标有“**危险**”、“**警告**”、“**注意**”等符号之说明事项，请务必仔细阅读，若有任何疑问的地方，可以联络本公司各地的分公司咨询，或直接与本公司相关已知技术人员咨询，我们的专业人员将竭诚为您服务。

1.1 安全作业基本事项

本说明书包括保证安装人员安全以及防止控制器损坏的有关安全的注意事项，并根据他们在安全方面的重要程度，在正文中以“**警告**”、“**注意**”来描述，有关的补充说明用“**说明**”来描述。

在使用之前，必须熟读这些“**危险**”、“**警告**”、“**注意**”和“**说明**”中所叙述的事项。



危险

表示若无法避开此危险，其结果很可能导致重伤或死亡。



警告

表示若无法避开此危险，存在潜在的导致重伤或死亡的危险。



注意

表示若违反该注意事项，可能会损坏设备或缩短其寿命。

说明

指出除危险、警告和注意以外的补充说明。

1.2 有关安装的安全作业事项

为安全使用本设备，安装前请仔细阅读并务必遵守下列安全作业事项。



警告

1. 请熟读使用说明书并充分理解其中内容。
说明书中记载了有关设备安装、调试的操作方法。进行安装设备前，请务必仔细阅读并充分理解说明书的内容。请不要用使用说明书中未记述的步骤和方法操作设备。
2. 设备操作人员必须具有相应资格。
设备操作人员事先必须接受过有关设备安装和调试的必要训练，充分掌握安全作业方面的知识，并且得到用户企业安全方面负责人的许可。企业管理人员要进行安全及操作方面的作业指导。
3. 请遵守安全注意事项。
为安全操作本设备，请务必遵守使用说明书中记录的安全注意事项及警告标记中记录的安全注意事项。若不遵守该注意事项，可能会导致重大的人身事故。



注意

- 与外部设备连接时，请使用标准线缆。
- 如果不使用标准电缆，可能会因规格不同而导致误动作。详细情况请向本公司维护负责人员咨询。

1.3 人身伤害的预防

下面叙述人身安全预防方面的安全作业事项。

为保护安装人员的安全，请仔细阅读并务必遵守下列事项。

**警告**

1. 请使用与单元一起提供的连接电缆。
 - 模块的相互连接时，请使用与单元一起提供的连接电缆。
 - 选择主电网 AC 动力电缆时，请使用与单元一起提供的连接电缆。
 - 为了避免放电和火灾，不要超出镥钠克限定外的电压范围。
2. 确保所有接地线正确连接。
 - 为了避免漏电，将所有模块的接地端连接到主接地端。在连接该单元的输入和输出前，要确保所有的接地连接正确。
 - 在给单元加电前，必须确保它已经接地。并且为了避免漏电，要确保所有的接地连接正确。
3. 确保安全的工作环境。
 - 不要在潮湿的环境下工作。为了避免漏电，应在相对湿度低于 75%，设备工作环境温度范围为-10℃~+60℃存储环境温度范围为-25℃~+70℃。
 - 为了避免危险，不要在易爆炸的环境下工作。

1.4 产品损坏的预防

下面叙述预防产品损坏方面的安全作业事项。

为保护产品使用的完好性，请仔细阅读并务必遵守下列事项。

**警告**

1. 避免事项：
 - 请尽量将数控装置远离冷却液、化学物品、冲击物等可能对其引起损坏的物品。
 - 请尽量远离电磁干扰源，如：
 - 与该设备共用一条 AC 动力线的大负载。

—便携式发射机（无线电话，无线发射机）。

—无线/TC 发报机附近。

—电弧焊机。

—高压电线。

- 避免来自机床的干扰。必须与所有产生干扰的因素（继电器绕组，电流接触器，电机等）不发生耦合。
- 请不要自行拆装，否则容易引起接插件老化或损坏。

2. 有关电源：

- 对输入和输出使用外部调节的 5V 直流电源。
- 外部电源的外壳必须连接到机床的主接地点。
- 模拟输入输出推荐使用屏蔽电缆进行连接，并将它们的屏蔽层连接到相应的接地点上。

3. 有关工作环境：

- 工作环境必须在-10℃到 60℃之间。存贮温度必须在-25℃到 70℃之间。
- 要确保中央单元和周围墙壁之间足够的空间，参考安装说明。
- 动力开关必须易于接近，离开地面距离在 0.7 米到 1.7 米之间。
- 在海拔 2000 米以下工作。
- 运行地点无导电尘埃，无腐蚀金属和破坏绝缘的气体或蒸汽。
- 在室内场合下使用。
- 如在不符合上述条件的特殊环境中使用，用户应在订货时提出，以保证产品能够可靠地工作。

2. 产品简介

2.1 产品概述

AEIF 是铼纳克数控的一款支持模拟量编码器和数字量编码器接口转换模块，支持模拟量输入（如 1Vp-p）转脉冲编码器输出；脉冲编码器输入转脉冲编码器输出；磁栅输入（模拟量+脉冲编码器）转脉冲编码器输出。同时，支持手动设置分割倍率。

术语及符号约定：AEIF——上海铼纳克生产的编码器转换模块。

2.2 产品特点

AEIF 系列的产品特点如下所示：

- 4路模拟量输入（最大频率180KHz）；
- 2路脉冲编码器输入（最多为4路，最大输出频率20MHz）；
- 2路脉冲编码器输出（最多为4路）；
- 支持拨码开关手动细分数设定；
- 支持不拆机升级；
- 支持数码管版本号查看、编码器报错。

表 2-1 FI 版本记录

版本	说明
AEIF_2110	1. 双通道 1Vp-p 转脉冲； 2. 单通道发格 SAL 转脉冲；
AEIF_2210	双通道 Fagor SAL 转脉冲（巨冈专用）；
AEIF_2214	1. 双通道Fago SAL转脉冲； 2. 添加上电12S延迟（巨冈专用）；
AEIF_2220	单通道 SAL/S2AL 转脉冲+虚拟霍尔（巨冈专用）；
AEIF_512240	1. 兼容 Fagor SAL/S2AL 转脉冲； 2. 读取绝对位置时间提前 14uS；

	3. 开机可滑动光栅尺；
AEIF_2241	一通道 SAL 转脉冲

2.3 技术指标

表 2-2AEIF 产品特点

项目	规格
电源输入	DC 5V ±10%/0.5A(由 DB15M 三排提供)
外部接口	DB15M三排
	HDB15M 二排
ESD	2000V
MTBF	20000 小时
运行条件	工作温度: -10℃~+60℃ 储存温度: -25℃~+85℃ 相对湿度: ≤75%RH 振动: ≤0.5G
净重	≤2kg

3. 系统构成

本章节主要描述 AEIF 与其他设备的连接使用与系统构成。

3.1 设备连接

AEIF 使用的连接构成如下：

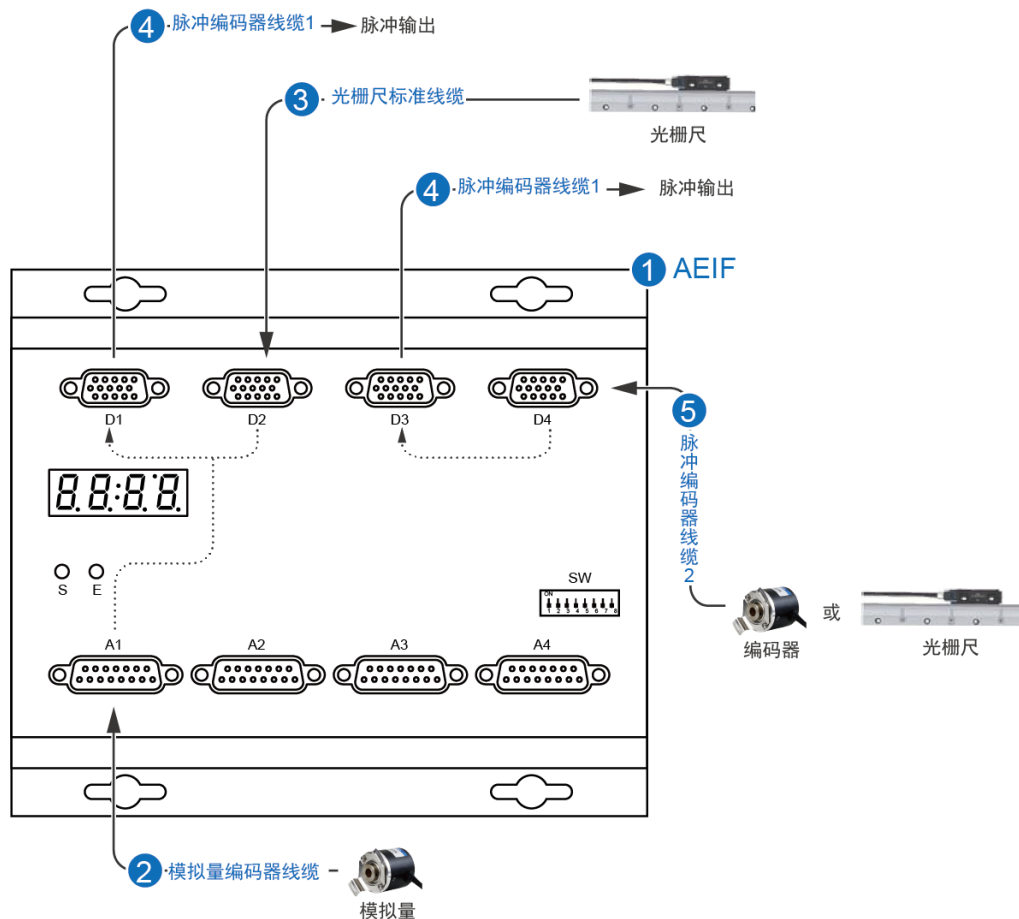


图 3-1 设备连接

表 3-1 选型列表

序号	名称	规格型号	料号
1	AEIF	AEIF-03B	80462
2	模拟量编码器线缆	需定制	-
3	光栅尺标准线缆	需定制	-
4	脉冲编码器线缆 1	需定制	-
5	脉冲编码器线缆 2	需定制	-

3.2 硬件接口说明

AEIF 外部接口如下图：

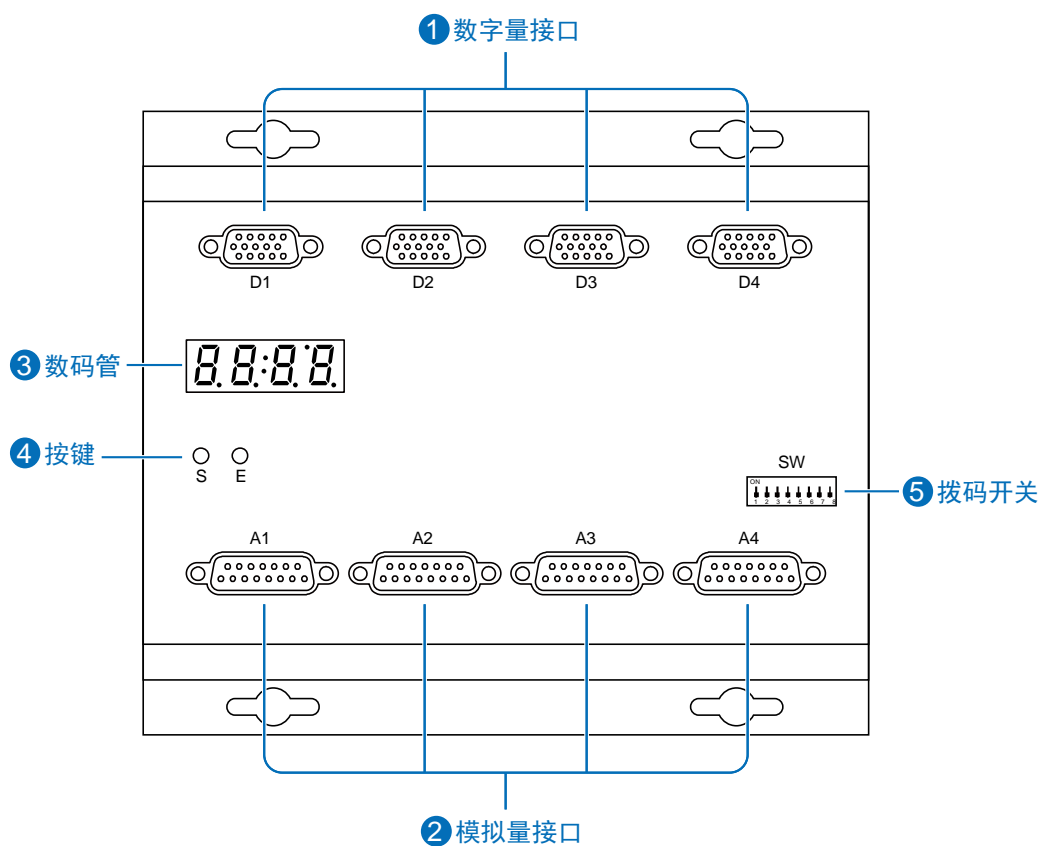


图 3-2 接口说明

表 3-2 硬件接口说明

序号	接口	名称	说明
1	DB15M 三排	数字量接口	详见 3.2.1
2	HDB15M 两排	模拟量接口	详见 3.2.2
3	DISPLAY	数码管	详见 3.2.3
4	BUTTON	按键	详见 3.2.4
5	SW	拨码开关	详见 3.2.5

3.2.1 数字量接口

3.2.1.1 D1~D4 接口说明

概述

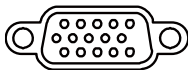


图 3-3 数字量接口

数字量接口主要连接绝对式编码器、增量式编码器、以及驱动器，同时 AEIF 从此接口获取 5V 工作电源。同时数字量接口 D2 可以作为不拆机升级接口使用。

数字量接口规格如下：

表 3-3 数字量接口说明

接口描述		绝对式编码器		增量式编码器	驱动器
PIN	说明	SAL	Endat2.2		
1	A+	DAT+	DAT+	A+	A+
2	B+	-	CLK+	B+	B+
3	C+	-	-	C+	C+
6	A-	DAT-	DAT-	A-	A-
7	B-	-	CLK-	B-	B-
8	C-	-	-	C-	C-
5	5V	5V	5V	5V	5V
15	GND	0V	0V	0V	0V
其他	-	-	-	-	-



注意

上述 5V 电源要求直流 5V 输入，需保证 AEIF 使用的 4 个数字量接口至少存在一个 5V 输入，AEIF 才能正常工作。

D2 作为不拆机升级接口规格如下：

表 3-4D2 不拆机升级接口

接口描述		烧录器 PIN	
PIN	说明		PIN
4	CNF		5
9	NCE		6
10	CFD		3
11	DAT		7

12	DCK		1
13	NCS		8
14	DSI		9
15	GND		2
其他	NC	-	-

3.2.1.2 D1~D4 接口原理图

D1~D4 接口原理图如下：

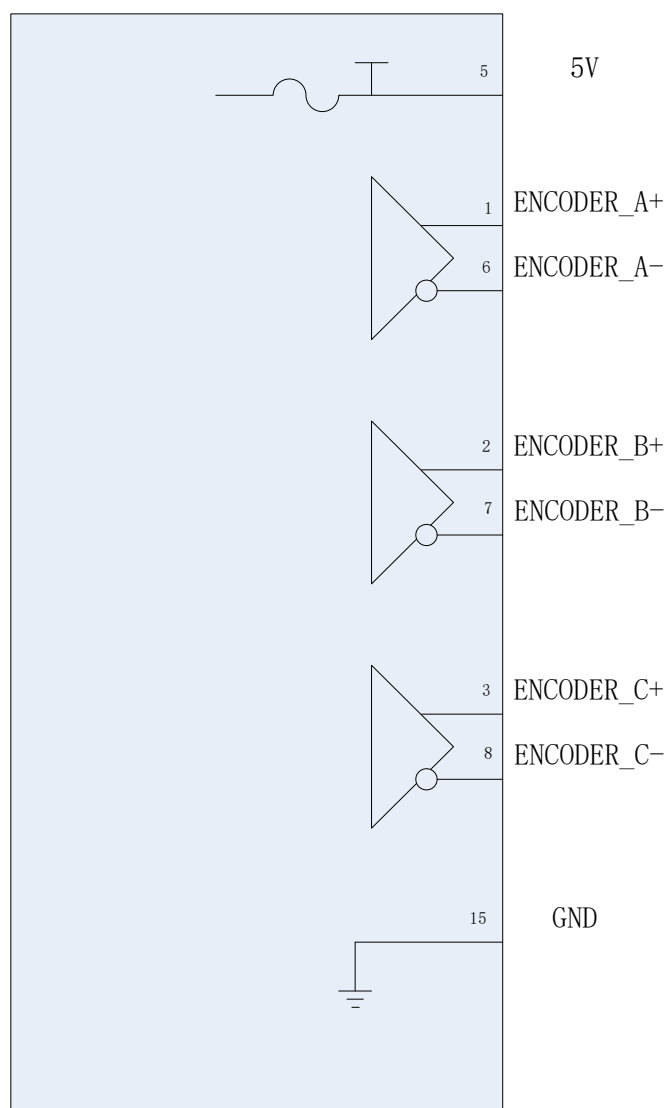


图 3-4 D1~D4 接口原理图

3.2.2 模拟量接口

3.2.2.1 A1~A4 接口说明

概述

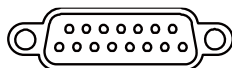


图 3-5 模拟量接口

模拟量接口主要连接模拟量输入，其中典型应用为 1V_{p-p} 输入。

模拟量接口如下：

表 3-5 模拟量接口说明

接口		描述
PIN	说明	
1	Analog A+	模拟编码器 A 相+
2、4	VREF	模拟编码器参考电压输出
3	Analog B+	编码器 B 相+
5	Index+	编码器 Z 相+
8	5V(AEIF 提供)	模拟编码器工作电源 (AEIF 提供)
9	Analog A-	模拟编码器 A 相-
10、12	0V	模拟地
11	Analog B-	编码器 B 相-
13	Index-	编码器 Z 相-
其他	-	-



注意

上述所提及的 Z 相，实际使用中可能不存在 Z 相信号，线缆制作时 Z 相悬空。

3.2.2.2 A1~A4 接口原理图

A1~A4 接口原理图如下：

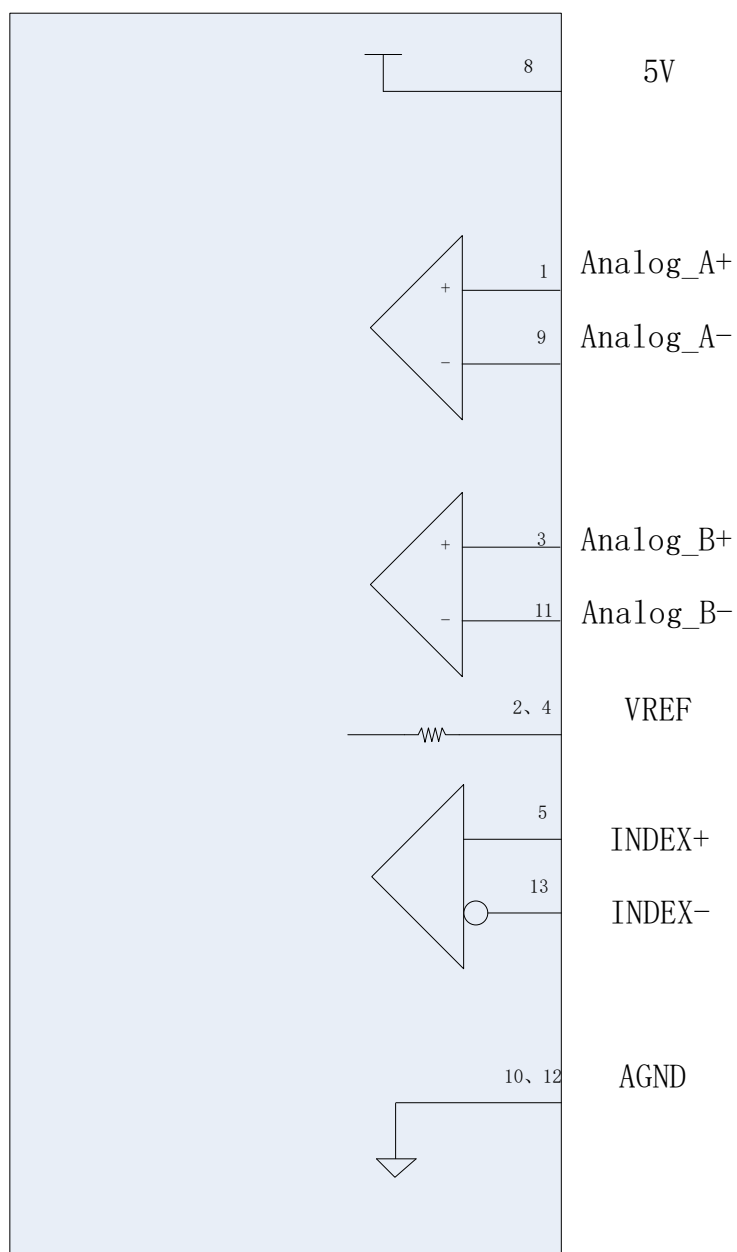


图 3-6 A1~A4 接口原理图

3.2.3 数码管

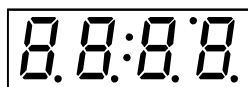


图 3-7 数码管

数码管为 4 合 1 的 8 段数码管（从左至右为数码管 1，数码管 2，数码管 3，数码管 4），此数码管可以显示 AEIF 当前 FI 版本号，或当前编码报错等功能，具体功能因 FI 版本号不同而不同，具体描述参考 FI 版本说明。

3.2.4 按键



图 3-8 按键

按键包含“按键 S”和“按键 E”，其中“按键 E”按下可在数码管 1 至数码管 4 显示 FI 版本低 4 位；“按键 S”需配合不同 FI 版本使用，具体描述参考 FI 版本说明。

3.2.5 拨码开关

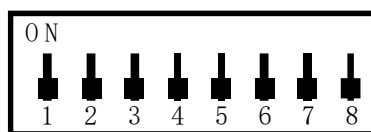


图 3-9 拨码开关

该拨码开关（SW）设定为开关拨向 ON 时表示为 1，反之为 0，拨码开关一共包含 8 位。该拨码开关在不同 FI 版本内有细分数设定，分辨率设定，绝对式编码器类型设定等功能，功能设定需配合不同 FI 版本使用，具体描述参考 FI 版本说明。

4. FI 版本说明

4.1 2110 版本

该版本连接关系如下：（两路 Fagor 转脉冲+1 路 FAGOR 转脉冲）

A1、A3 连接 1Vp-p 输入，D1、D3 为对应的脉冲输出；D2 为 FAGOR 绝对量（光栅尺）输入，D4 为对应的脉冲输出。

信号流对应 A1---D1；A3---D3；D2---D4。如下图所示。

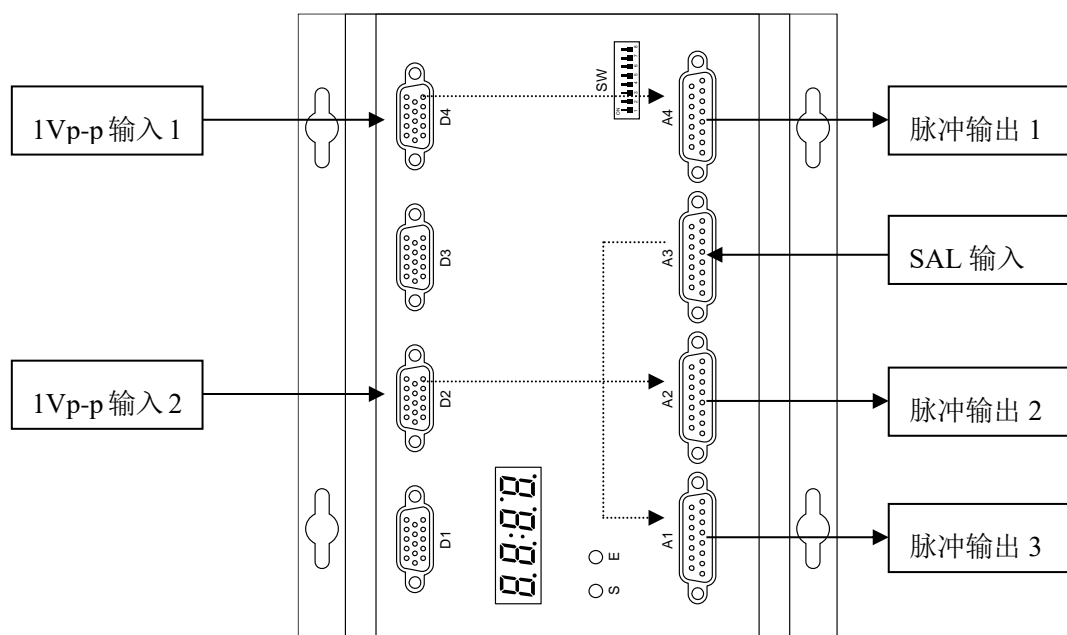


图 4-1 连接关系图

拨码开关说明：

拨码开关主要为 1Vp-p 使用参数设定，表 4-1 内容设定拨码开关 1~4 位，表 4-2 内容设定拨码开关 7~8 位，5~6 位为保留位，请勿使用。对于细分设定请参阅第 5 章“应用案例”。

表 4-1 拨码开关设定值表

ITEM	拨码 1~8 位	说明	ITEM	拨码 1~8 位	说明
1	0000xxxx	细分数设 4	6	1010xxxx	细分数设为 512
2	1000xxxx	细分数设 32	7	0110xxxx	细分数设 1024
3	0100xxxx	细分数设 64	8	1110xxxx	细分数设 2048
4	1100xxxx	细分数设为 128	9	xxx1xxxx	细分数设 4096
5	0010xxxx	细分数设为 256	-	-	-

表 4-2 拨码开关设定值表

ITEM	拨码 7~8 位	说明
1	00	D1 输出 A1, D3 输出 A3
2	01	D1 输出 A1, D3 输出 A1+A3
3	10	D1 输出 A3, D3 输出 A1
4	11	D1 输出 A3, D3 输出 A1+A3

4.2 2210/2214/512240 版本

该版本连接关系如下：（两路 Fagor 转脉冲）

D1 连接 Fagor（SAL 或 S2AL）输入，D2 连接 Fagor（SAL 或 S2AL）输入；D3 连接至脉冲输出 1，D4 连接至脉冲输出 2。

信号流对应 D1---D3；D2---D4。如下图所示

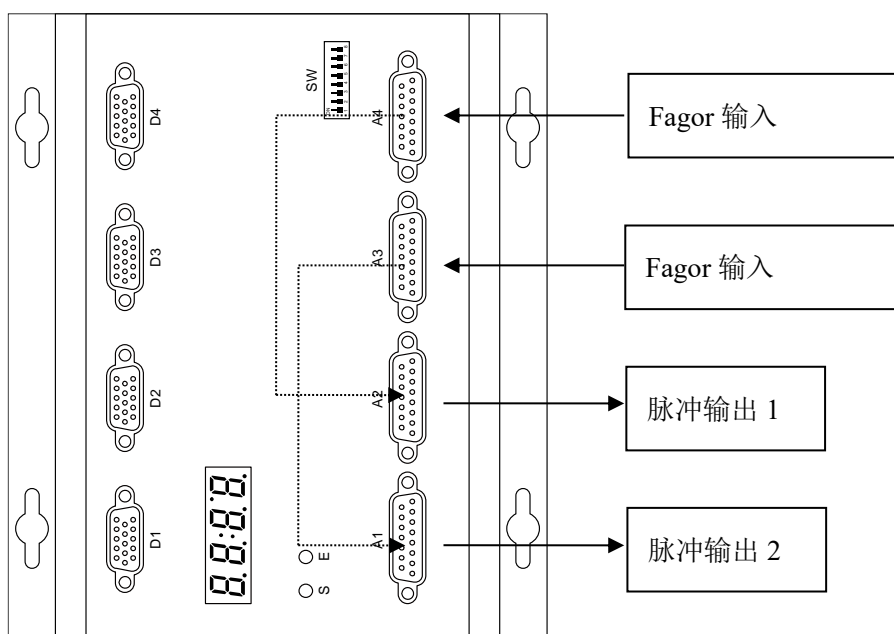


图 4-2 连接关系图

拨码开关说明：

2210 和 2214 版本只支持 Fagor SAL，512240 版本中，支持 Fagor SAL 和 S2AL，拨码开关 7~8 位设定为选择输入光栅尺类型，设定值如下表：

表 4-3 拨码开关设定值表

ITEM	拨码开关位	拨码开关值	说明
1	Bit7	0	第二通道使用 SAL 光栅尺
2		1	第二通道使用 S2AL 光栅尺
3	Bit8	0	第一通道使用 SAL 光栅尺
4		1	第一通道使用 S2AL 光栅尺

- 位置诊断（512240 致支持）：

该版本支持位置诊断功能。AEIF 上电后，4 个数码管中第 1 个显示当前通道值，其他 3 个数码管显示该通道位置的 12 位数据。

- 报错显示（512240 致支持）：

该版本支持报错显示功能。AEIF 上电后，按下 S 键，4 个数码管中第 1 个数码管显示当前通道值，其他三个显示 11 位的报错值。

4.3 2220 版本

该版本连接关系如下：（FAGOR SAL 或 S2AL 转脉冲+虚拟霍尔）

D1 连接 Fagor (SAL 或 S2AL) 脉冲输入 1；D3 连接至脉冲输出 1，D4 连接霍尔输出 1。

信号流对应 D1---D3/D4。如下图所示：

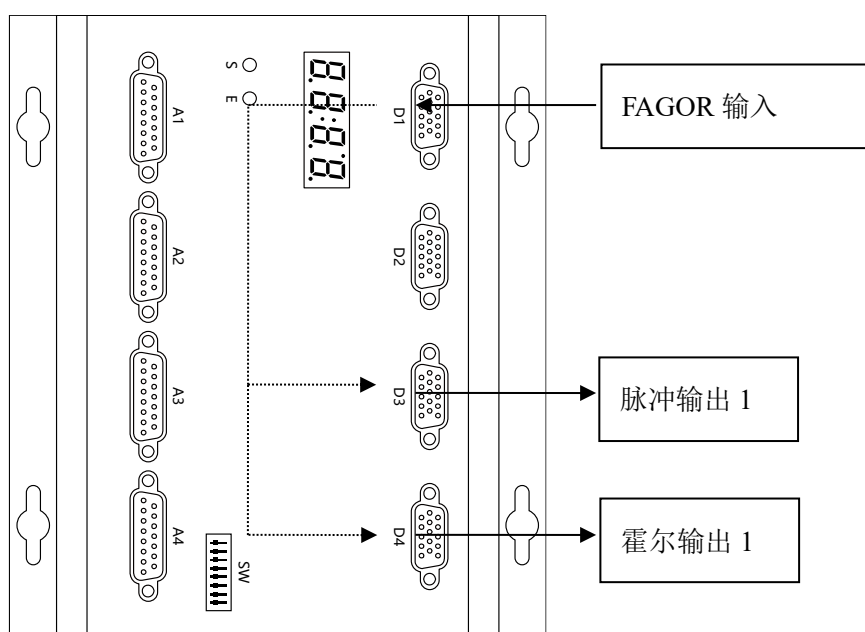


图 4-3 2220 版本连接关系图

拨码开关 7~8 位设定为 D1~D2 连接的光栅尺类型，设定值如下表：

表 4-4 拨码开关设定值表

ITEM	拨码开关位	拨码开关值	说明
1	Bit7	0	第二通道使用 SAL 光栅尺
2		1	第二通道使用 S2AL 光栅尺
3	Bit8	0	第一通道使用 SAL 光栅尺
4		1	第一通道使用 S2AL 光栅尺

4.4 2241 版本

该版本连接关系如下：（Fagor SAL 转脉冲）

D1 连接 Fagor SAL 光栅尺；D3 连接连接至脉冲输出 1。

信号流对应 D1---D3；下图为该版本连接关系图

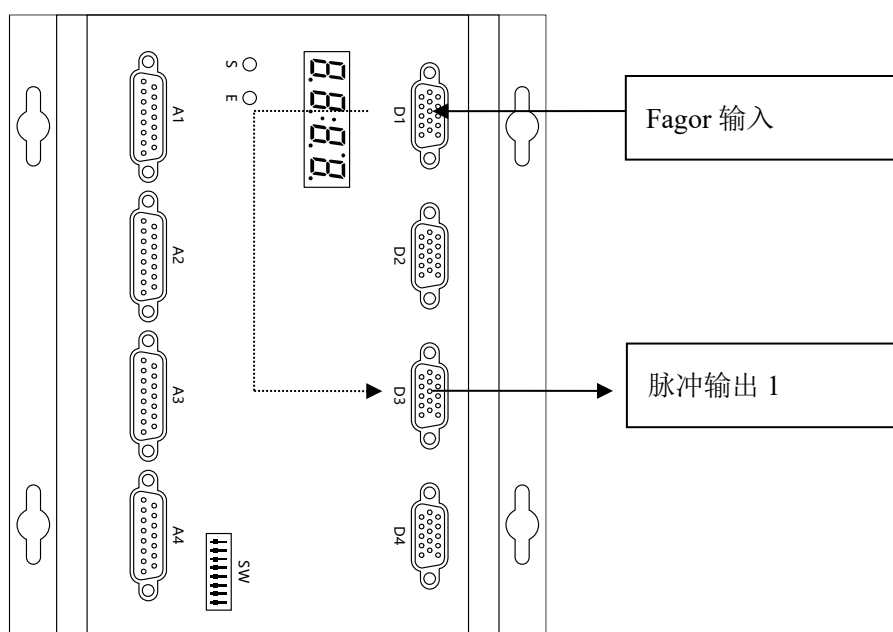


图 4-4 2241 版本连接关系图

5. 应用案例

已知最高转速为 30/min，模拟量编码器步距为 20um，要求定位精度为 0.05um，细分数设定值确认如下：

1. 细分数计算：AEIF 细分数=模拟量编码器步距/定位精度；

则细分数=20/0.05=400，细分数要求 ≥ 400 ，则取 512（取大于细分数的最小 2 的幂次）；

2. 参数验证：①AEIF 脉冲输出最高频率 $\leq 20\text{MHz}$ ，②模拟量编码器输入信号最高频率 $\leq 180\text{KHz}$ ；

则：①脉冲最高频率为 $=512 * (30 \text{ (m/min)} / 60) / (20 * 10^{-6}) = 12.8\text{MHz}$ ，小于 20MHz；

②AEIF 输入模拟量 $= (30 \text{ (m/min)} / 60) / (20 * 10^{-6}) = 25\text{KHz}$ ，小于 180KHz。

6. 安装说明

6.1 安装前准备

安装设备前，请先准备好以下物品：

安装所需工具：

- 十字螺丝刀(M5)
- 万用表等

6.2 固定安装

安装时，依照产品挂孔位置使用 4 个 M3 的螺丝锁于挂孔处，安装好后锁紧螺丝。AEIF 外尺寸及安装挂孔位置尺寸如下图所示：

单位：毫米（mm）

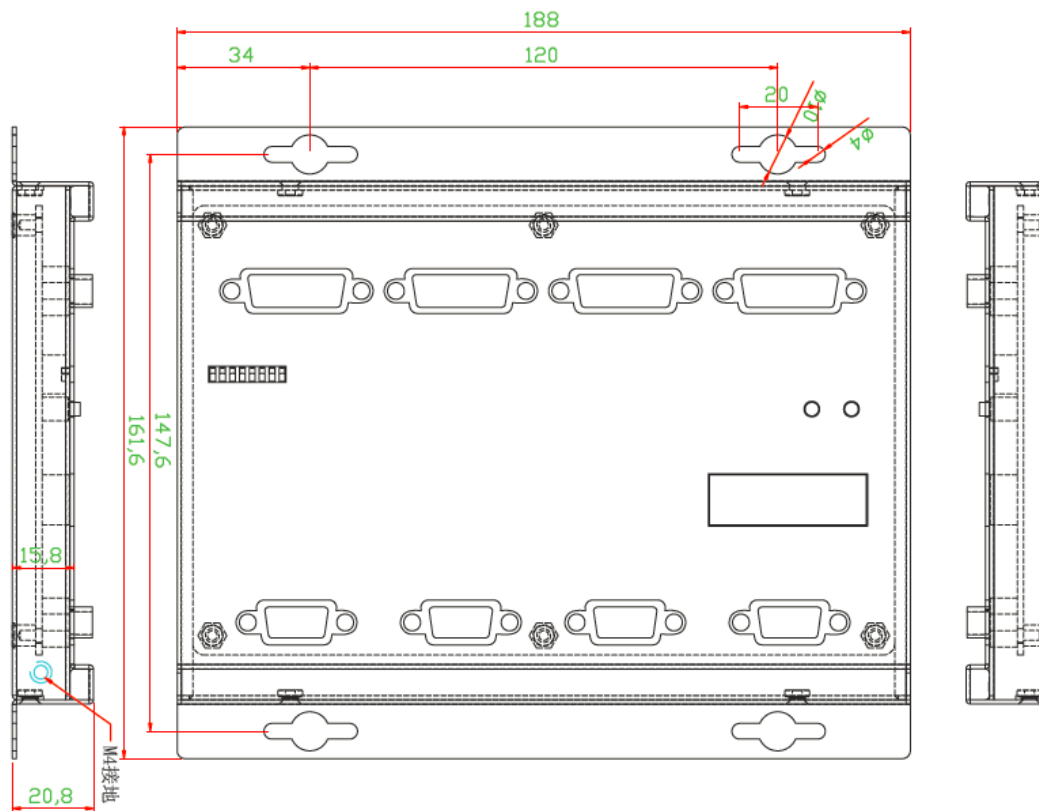


图 6-1 系统安装尺寸图



注意

安装时，AEIF 的正前方应保证保留大于 200mm 以上的距离。



注意

- 请在 AEIF 四周预留足够空间用于接线；尽量远离伺服放大器、变频器等大功率或者发热较多的电气单元；
- 为了提高 AEIF 的散热性能，请确保表面的空气通畅；且散热气流能迅速到达排气扇。；
- 不建议侧面安装，若一定要侧面安装，需要加装安装支架，AEIF 通过平装的方式固定在安装支架上，再将安装支架侧面安装。

6.3 地线连接方法

各个模块固定好以后，请将它们的接地端子连接到机床安全地。请务必并联接地，且地线连接处位于 AEIF 的侧面，如上述所示蓝色处。

6.4 上电前准备

在维修数控机床时，为了保证机床安全、可靠的运行，不论故障是否与以下检查有关，通常情况下都应首先对数控系统做常规的检查与测试。

检测项目：

- 部件外观检查
- 安装检查
- 连接电源
- 电源电压的确认

6.4.1 部件外观检查

数控装置与伺服驱动的外观检查应包括以下几个方面：

- 检查 MDI/CRT 单元、机床操作面板等单元的元器件外观有无破损；
- 检查控制单元、伺服驱动器、电源单元、各单元是否安装牢固，模块是否有松动、脱落现象；
- 检查各连接电缆是否有破损、绝缘损坏或插接不良等。

6.4.2 安装检查

检查项目：

- 检查控制单元、伺服驱动器、电源单元、各单元是否安装牢固，模块是否有松动、脱落现象；
- 检查面板上、机床上的操作元器件是否安装牢固；
- 检查连接电缆线是否按照要求布置、固定、电缆插头是否已经可靠稳定；
- 检查各单元端子的接线是否有松动，安装是否牢固等。

6.4.3 连接检查

检查项目：

- 检查系统、驱动器电源连接是否正确；
- 检查 CNC、伺服驱动器、各单元的接地线是否连接正确，线径是否足够粗、连接位置是否合理，保护地是否为单点接地；
- 检查信号与电缆是否已经可靠连接；

6.4.4 安装注意事项

注意事项：

- 所有差分形式的信号线，每组必须使用双绞线，线缆必须有可靠屏蔽层，屏蔽层可靠接地。
- 机床强电走线尽量避开信号线和弱电电源线，禁止信号线，弱电电源线与强电线近距离并行走线。

lynuc

上海镓钠克数控科技有限公司

地址：中国上海市闵行区都会路 2338 弄 30-31 号

邮编：201108

电话：+86 21 61837766

传真：+86 21 60720487

网址：<http://www.lynuc.cn>