

1.TOP 连接元件及订货信息



图 1 左起分别为前连接器模块，圆形护套扁平电缆及连接器，接线模块
TOP 连接包含如下基本器件：前连接器模块，连接电缆，16 孔电缆接头（插接式）以及接线模块。在使用未预装连接器的圆形护套扁平电缆时，需订购相配套的剥线工具。当进行屏蔽电缆连接时，还可能用到屏蔽片或屏蔽连接元件。

1.1 前连接器模块



图 2 左起分别为 40 芯弹簧负载型前连接器模块，20 芯螺钉型前连接器模块，连接电缆
前连接器模块提供了两种电源接线端子类型，螺钉型和弹簧负载型。使用弹簧负载型接线端子使得接线更加简单、快捷，如下图所示。

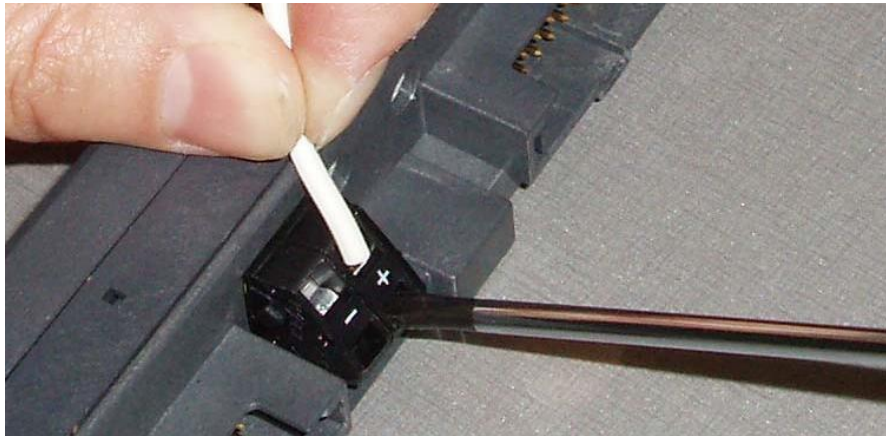


图 3 弹簧负载型电源接线端子操作示意图

前连接器模块	螺钉型订货号	弹簧负载型订货号
S7-300 数字量输入/输出模板		
数字量 2× I/O, 20	6ES7921-3AB00-0AA0	6ES7921-3AA00-0AA0
数字量 4× I/O, 40 芯	6ES7921-3AB20-0AA0	6ES7921-3AA20-0AA0
DO 8× DC24V/2A 模板专用 每个接线端子可承受最大 2A 的持续电流	6ES7921-3AD00-0AA0	6ES7921-3AC00-0AA0
S7-300 模拟量输入/输出模板		
20 芯 (模拟量模板引脚数≤20)	6ES7921-3AG00-0AA0	6ES7921-3AF00-0AA0
40 芯 (模拟量模板引脚数≤40)	6ES7921-3AG20-0AA0	6ES7921-3AF20-0AA0
S7-300 CPU31xC 集成输入/输出		
X1 连接器		
CPU 312C 10DI/16DO	6ES7921-3AK20-0AA0	6ES7921-3AJ20-0AA0
CPU 313C-2 无	---	---
CPU 313C/314C-2 4+1AI/2AO + 8DI	6ES7921-3AM20-0AA0	6ES7921-3AL20-0AA0
X2 连接器		

CPU 312C 无	---	---
CPU 313C-2 16DI/16DO	6ES7921-3AB20-0AA0	6ES7921-3AA20-0AA0
CPU 313C/314C-2 16DI/16DO (另有 8DI 位于 X2 连接器)	6ES7921-3AB20-0AA0	6ES7921-3AA20-0AA0

注意： 选用 DO 8×DC24V/2A 模板（6ES7322-1BF01-0AA0）时，必须选用专用前连接器模块，这是因为普通前连接器模板的端子可承受的持续电流为 1A。选用不当将造成模块损坏。

1.2 圆形护套扁平电缆

TOP 连接方式使用的连接电缆分为：

- 圆形护套扁平电缆：未装配连接器，需要用户自己进行剥线并与连接器进行连接；长度可使用专用剥线工具自由截取(电缆订货长度为 30m 和 60m，但信号通道的传输距离最远为 30m)；分为 16 芯 和 2x16 芯两种
- 预装圆形电缆：电缆已经装配了 IDC 连接头，应用于即插即用场合；提供几种固定长度规格；只有 16 芯电缆。

1) 圆形护套扁平电缆



图 4 左：16 芯电缆使用示例（20 芯模拟量前连接器模块，TPA 进行数字量模板的 TOP 连接） 右：2x16 芯电缆使用示例（2xI/O 数字量前连接器模块，TP1，TP3 进行模拟量 TOP 连接）

圆形护套扁平电缆	30m 订货号	60m 订货号
16 芯		
屏蔽	6ES7923-0CD00-0BA0	6ES7923-0CG00-0BA0
非屏蔽	6ES7923-0CD00-0AA0	6ES7923-0CG00-0AA0
2×16 芯		
屏蔽	---	---
非屏蔽	6ES7923-0CD00-0AA0	6ES7923-0CG00-0AA0
16 芯连接器	6ES7921-3BE10-0AA0	
剥线工具	6ES7928-0AA00-0AA0	

注意：模拟量输入/输出（包含模拟量模板和紧凑型 CPU 的集成模拟量输入/输出）必须使用屏蔽电缆；数字量输入/输出模板中的 2A 模板（6ES7322-1BF01-0AA0）不能使用 2×16 芯电缆。

2) 预装圆形电缆 (带 IDC 连接器)

预装圆形电缆 (16 芯)	非屏蔽	屏蔽
0.5m	6ES7923-0BA50-0CB0	--
1.0m	6ES7923-0BB00-0CB0	6ES7923-0BB00-0DB0
1.5m	6ES7923-0BB50-0CB0	--
2.0m	6ES7923-0BC00-0CB0	6ES7923-0BC00-0DB0
2.5m	6ES7923-0BC50-0CB0	6ES7923-0BC50-0DB0
3.0m	6ES7923-0BD00-0CB0	6ES7923-0BD00-0DB0
4.0m	6ES7923-0BE00-0CB0	6ES7923-0BE00-0DB0
5.0m	6ES7923-0BF00-0CB0	6ES7923-0BF00-0DB0

1.3 接线模块

接线模块的接线方式与前连接器模块类似，分为螺钉型和弹簧负载型。根据此外，从其构造和应用场合的不同，接线模块可分为以下三种类型：

- 基本型接线模块：完成现场与模板间的信号传输，简单、快捷；
- 指示型接线模块：带有 LED 显示功能，用于指示数字信号高电平（黄色）及电源有效性(绿色)，便于调试；(仅用于数字量)
- 功能型接线模块：
 - ❖ 带有继电器，用于需要电压或功率转换的场合，即外部现场信号为非 24V 信号。对数字量输出而言，TPRo 将模板输出的 24V 直流电压转换为其它电压；对数字量输入而言，TPRi 可将现场 230V 交流信号转换为 24V 直流电压信号。
 - ❖ 带有光耦，用于提高输出信号的开关频率，此时将 TPRo 上的继电器替换为光耦。

以下对上述三种类型的接线模块进行介绍：

1.3.1 基本型接线模块

1) 用于数字量模板的基本型接线模块 TP1//TP3/TPK/TP2

a. TP1 与 TP3：用于数字量输入及 2A 以下数字量输出接线模块；每 8 通道 I/O 需要一个 TP1/TP3。两者的区别在于外部传感器/执行器供电电源的接线方式：

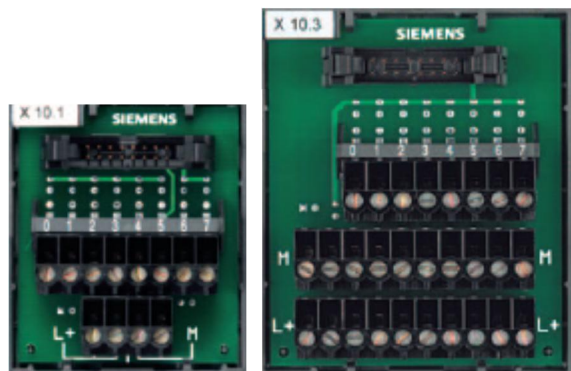


图 5 左：TP1 右：TP3 (均为基本型)

- TP1 一线制供电电源接线，一般用于外部开关量采用独立电源连接方式，仅提供 2 组 L+与 M 接线端子；

TP3 三线制供电电源接线，一般用于外部开关量与模板共用电源方式，TP3 提供 10 组 L+ 与 M 接线端子。

b. TPK: 用于数字量输入及 2A 以下数字量输出接线模块；供电电源的连接方式与 TP1 相同；对于 2x 8 I/O 的信号连接，可以使用 2 个 TP1 进行连接，或者使用 1 个 TPK 紧凑型接线模块。如下图所示，

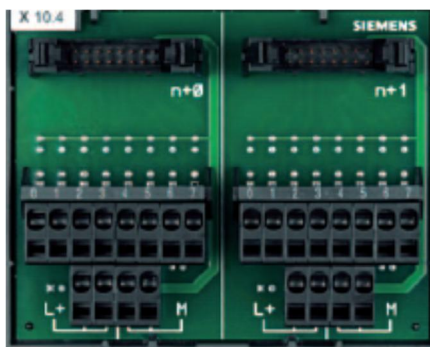


图 6 TPK 紧凑型一线制接线模块 (基本型)

c. TP2: SIMATIC S7 2 安培模块 (6ES7322-1BF01-0AA0) 必须选用与之对应的 2A 接线模块 TP2。

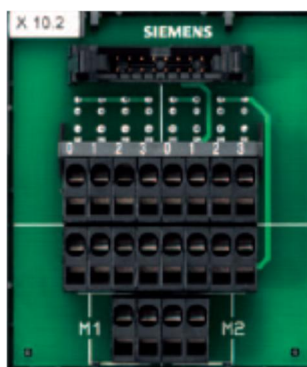


图 7 TP2 用于 2 安培数字量输出模板 (基本型)

基本型接线模块(数字量)	螺钉型订货号	弹簧负载型订货号
TP1 一线制连接	6ES7924-0AA10-0AA0	6ES7924-0AA10-0AB0
TP3 三线制连接	6ES7924-0CA10-0AA0	6ES7924-0CA10-0AB0
TPK 用于 2 x 8 I/O 一线制连接	6ES7924-1AA10-0AA0	6ES7924-1AA10-0AB0
TP2 用于 DO 8x DC24V/2A	6ES7924-0BB10-0AA0	6ES7924-0BB10-0AB0

2) 模拟量接线模块 TPA

每个 2 通道模拟量输入/输出模板最多需要 1 个 TPA；除 2 通道模拟量模板外的 20 芯模拟量模板，最多需要 2 个 TPA/ 模板；每个 40 芯的模拟量模板最多需要 4 个 TPA。这是由实际连接的引脚个数所决定的。

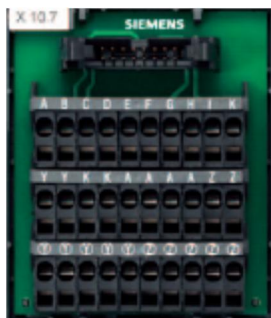


图 8 TPA 模拟量接线模块 (基本型)

	螺钉型订货号	弹簧负载型订货号
基本型接线模块(模拟量)	6ES7924-0CC10-0AA0	6ES7924-0CC10-0AB0

1.3.2 指示型接线模块

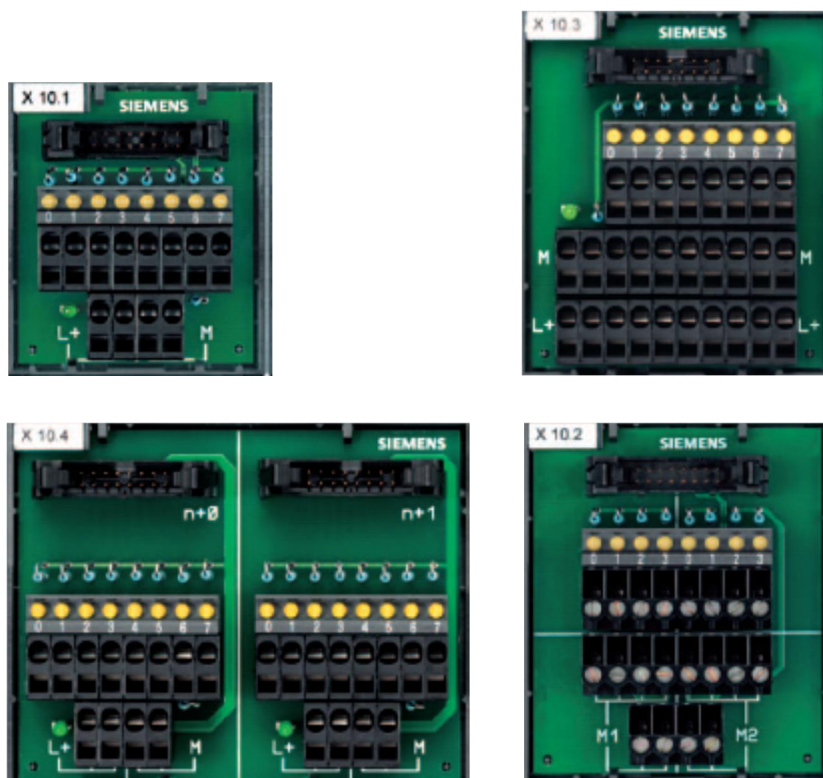


图 9 左上: TP1 with LED; 右上: TP3 with LED;
左下: TPK with LED; 右下: TP2 with LED

指示型接线模块包含带 LED 显示的 TP1、TP3、TPK 及 TP2。提供下列指示：

- 黄色 LED 指示：I/O 信号高电平有效；
- 绿色 LED 指示：24V 供电电源是否存在

其它功能与使用与 1.3.1 节中基本型模块相同。

指示型接线模块(仅用于数字量)	螺钉型订货号	弹簧负载型订货号
TP1 一线制连接	6ES7924-0AA10-0BA0	6ES7924-0AA10-0BB0
TP3 三线制连接	6ES7924-0CA10-0BA0	6ES7924-0CA10-0BB0
TPK 用于 2 x 8I/O 一线制连接	6ES7924-1AA10-0BA0	6ES7924-1AA10-0BB0
TP2 用于 DO 8× DC24V/2A	6ES7924-0BB10-0BA0	6ES7924-0BB10-0BB0

1.3.3 功能型接线模块

功能型接线模块上安装有继电器，继电器可更换。在对输出信号开关频率要求更高的情况下，还可将 TPRo 的继电器替换为光耦。

1) 带继电器的功能型接线模块 TPRo/TPRi

a. TPRo 用于数字量输出模板，将模板输出的 24V 直流信号转换为其它电压或功率信号。模板上同样也具备 LED 指示功能：

- 黄色 LED 指示：继电器线圈处有 24V 直流电压；
- 绿色 LED 指示：模板的 24V 直流供电电源是否存在

b. TPRi 将现场的 230V 交流信号转换为 24V 直流信号，以提供给数字量输入模板。模板上的 LED 指示功能：

- 黄色 LED 指示：继电器将 24V 直流信号接通至输入模板
- 绿色 LED 指示：模板的 24V 直流供电电源是否存在

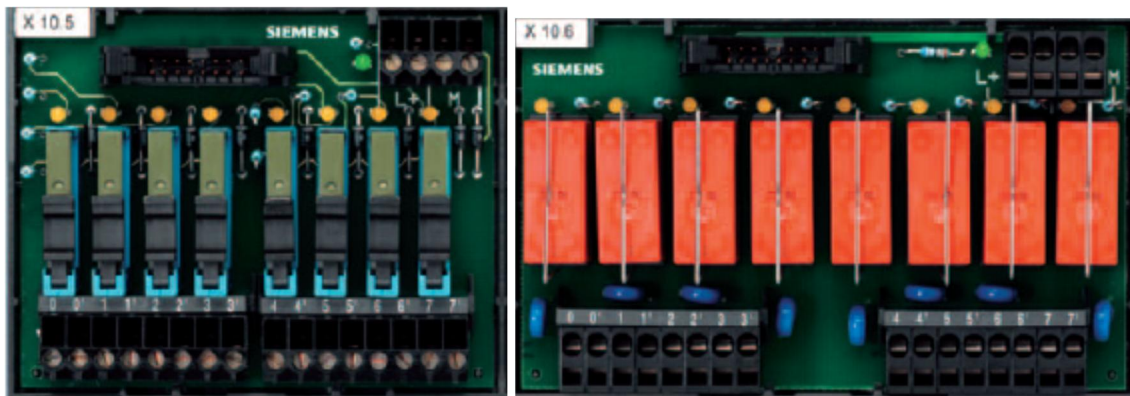


图 10 左：TPRo (带继电器) 右：TPRi (带继电器)

功能型接线模块(仅用于数字量)	螺钉型订货号	弹簧负载型订货号
TPRo 用于数字量输出 (8 NO)	6ES7924-0BD10-0BA0	6ES7924-0BD10-0BB0
TPRi 用于数字量输入 (8 NO)	6ES7924-0BE10-0BA0	6ES7924-0BE10-0BB0

注意：感性负载必须采用有效的外部保护电路进行阻尼，以保护输入和输出继电器。

2) 功能型接线模块的替换继电器和光耦

继电器可更换。在输出信号开关频率高的场合，还可将 TPRo 的继电器替换为光耦。

替换装继电器 (4 件装)	用于 TPri	用于 TPRo
	6ES7928-3BA00-4AA0	6ES7928-3AA00-4AA0
替换装光耦 (4 件装)	直流	交流
	6ES7928-3DA00-4AA0	6ES7928-3CA00-4AA0

1.4 屏蔽片

屏蔽片用于模拟量模板的屏蔽接地。屏蔽片插接在接线模块背面，并随接线模块卡接在安装导轨上，通过导轨接地。电缆的屏蔽层通过位于屏蔽片上的屏蔽连接端子完成接地。

屏蔽片(4 件装)	6ES7928-1BA00-0AA0
屏蔽连接端子(2 件装) 依据线径订货	
2 to 6 mm	6ES7390-5AB00-0AA0
3 to 8 mm	6ES7390-5BA00-0AA0
4 to 13 mm	6ES7390-5CA00-0AA0

2. SIMATIC TOP 连接配置工具软件的使用

TOP 连接方式所需器件的订货号，请参照下列连接文档：



SIMATIC_TOP_connect_Order.pdf

TOP 配置工具软件大大减少了在进行 TOP 连接订货时的工作量。此选型工具软件已附在 accessories 文件夹中，解压缩后安装即可。

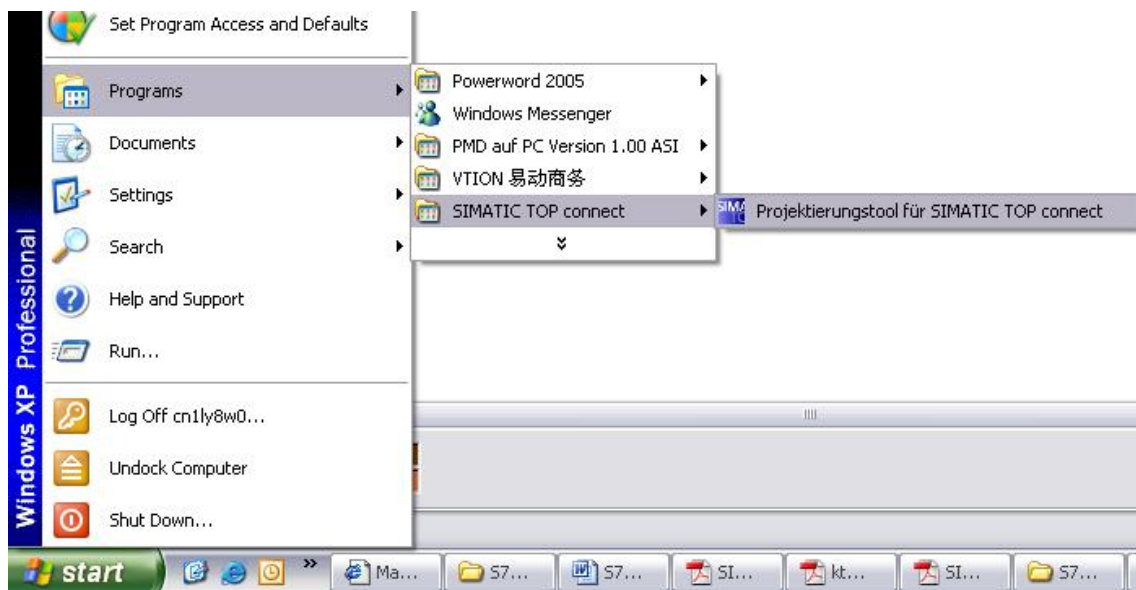


Simatic_TOP连接选型工具

2.1 更改 SIMATIC TOP 连接配置工具软件的语言

SIMATIC TOP 连接配置工具软件用于 TOP 连接方式和柔性连接方式的选型和配置，支持德语、英语、法语、意大利语和西班牙语。由于其安装和安装后的默认语言为德文，因此我们首先也许需要对其工作语言进行修改。步骤如下：

1. 通过开始菜单或桌面快捷方式运行 SIMATIC TOP 连接配置工具软件：



2. 选择 Extras -> Einstellungen...选项进入语言设置对话框：



3. 选择 **English (UK)** 后，单击 “**Speichern**” 按钮保存设置。



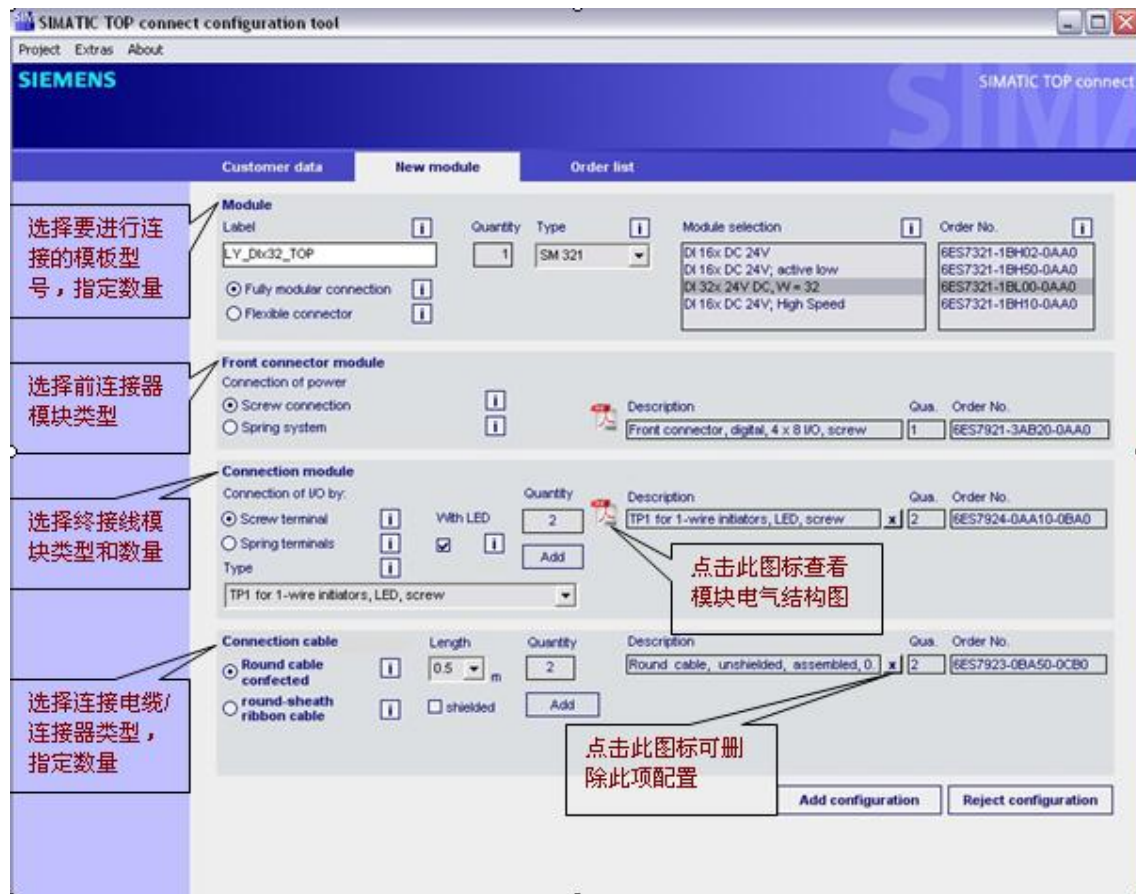
4. 在出现的提示对话框中点击确认，该提示对话框的含义为，需要重新启动软件，语言设置才生效。



5. 关闭软件，重新运行该软件，语言设置生效。

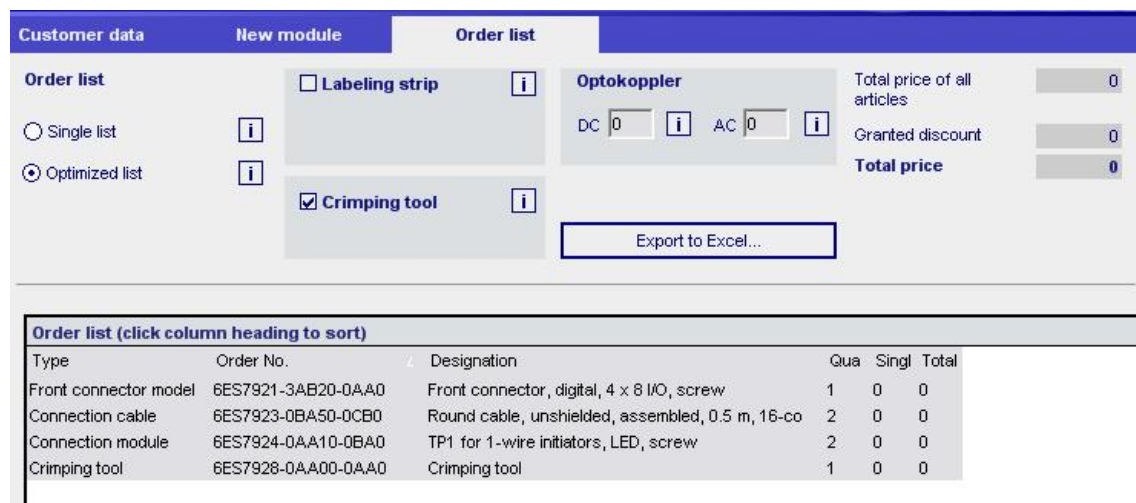
2.2 使用 SIMATIC TOP 连接配置工具软件进行选型

1. 根据需要指定所需器件的类型和数量；



2. 点击“ Add configuration” 按钮将此组态添加至订货清单中；

3. 添加圆形护套扁平电缆的专用剥线工具，选择 TPPro 的光耦替换附件；通过“ Export to Excel” 按钮直接导出订货列表清单。



3. TOP 连接方式元件的安装接线

3.1 电缆的制作及连接

3.1.1 圆形护套扁平电缆安装连接器

若使用预装配圆形电缆，可忽略本节内容。

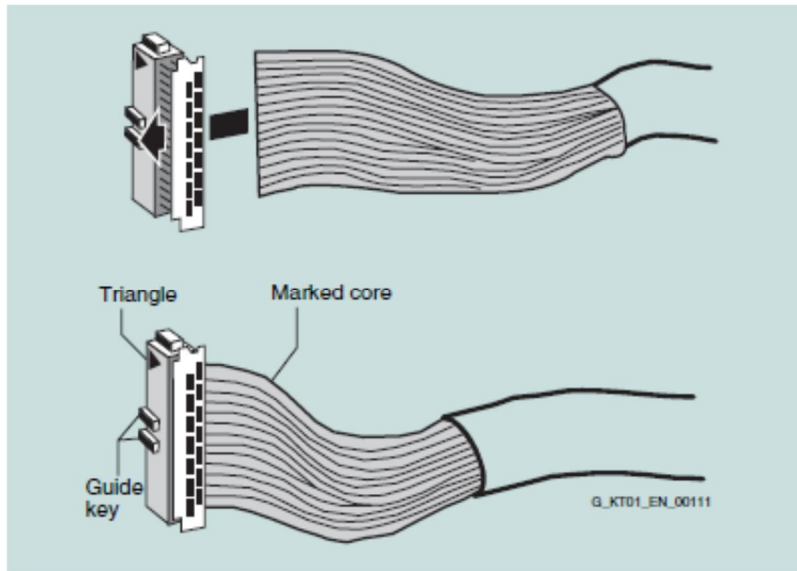


图 11 圆形护套扁平电缆安装连接器

如上图所示，连接器插座上的三角形标记指示了引脚 1 的位置；扁平电缆带有标记边。安装时，扁平电缆的方向需按图中标记边及三角形标记的位置来确定。

3.1.2 前连接器模块与电缆的连接

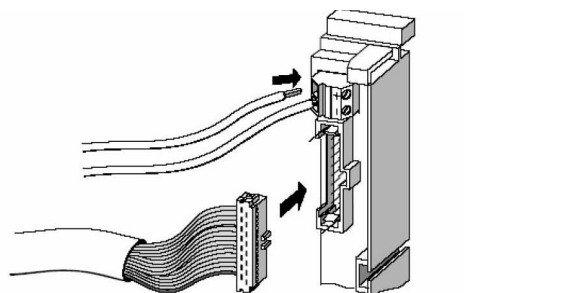


图 12 螺钉型电源接线式前连接模块与电缆的连接

3.1.3 接线模块与电缆的连接

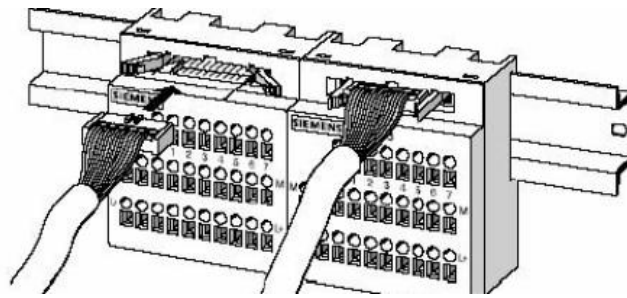


图 13 将电缆连接至接线模块

3.2 屏蔽的连接

模拟量模板接线 (TPA) 时，用户可以通过以下两种方式进行屏蔽接地：

3.2.1 使用屏蔽连接元件

详细信息请参考 S7-300 硬件与安装手册接线章节

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/15390415>

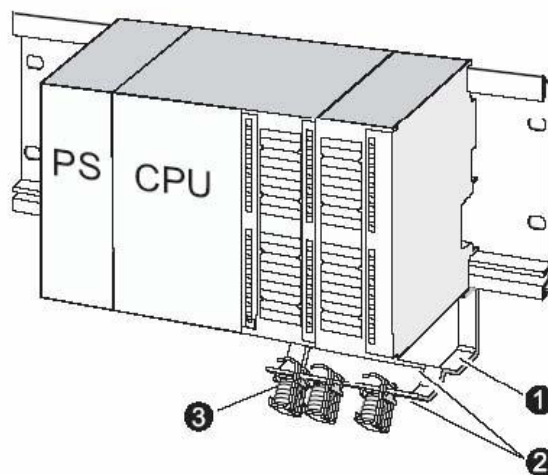


图 14 信号模板屏蔽连接元件（1：屏蔽连接元件支架；2：支架刃口，用于放置屏蔽连接元件；3：屏蔽端子）

3.2.2 使用屏蔽片与屏蔽连接端子

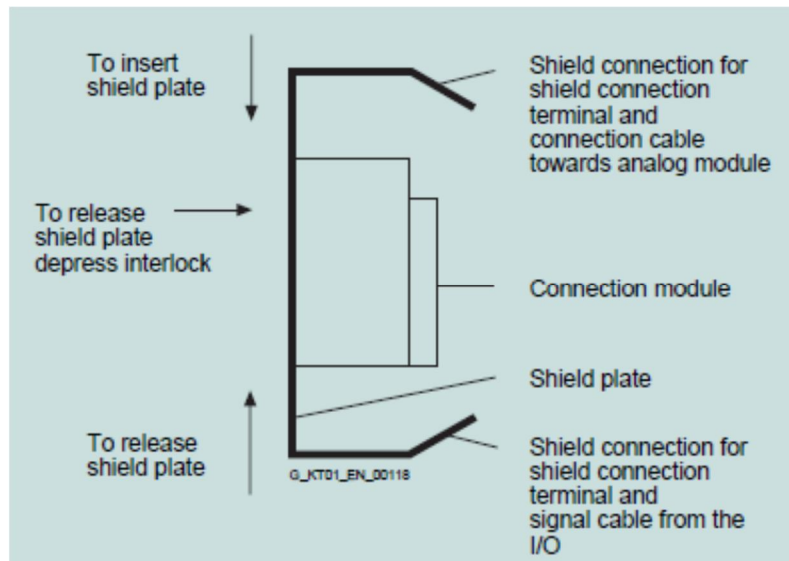


图 15 使用屏蔽片完成 TPA 的屏蔽连接

如图所示，将屏蔽片自上而下插接在 TPA 背面后，将 TPA 安装在导轨上，此时，屏蔽片与导轨连通接地。拆卸时，按如图所示方向按下锁扣，并自下而上取出屏蔽片。

将圆形电缆的屏蔽层及现场 I/O 连接电缆的屏蔽层通过屏蔽连接端子接地。

4. S7 300 的 TOP 连接

本章主要介绍前连接器模块的 I/O 分布(针对数字量和 CPU31xC 集成 I/O), 前连接器模块与 S7 300 I/O 模板或 CPU31xC 集成 I/O 的引脚对应关系, 接线模块的接线。电缆的连接请参看 3.1 节。

4.1 数字量及集成型 CPU 前连接器模块的 I/O 分布

集成型 CPU 的集成输入/输出通道请参考 S7-300 CPU31xC 和 CPU31x 的技术数据手册。请于以下网络链接下载该手册: <http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/12996906>

S7 300 信号模板的使用与接线请参考 S7 300 模板数据手册。请于以下网络链接下载该手册: <http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/8859629>

4.1.1 数字量 2x I/O 及 4x I/O 前连接器模块的 I/O 分布

数字量 2x I/O 前连接器模块 (20 芯) 应用于 16/8 通道 S7 300 数字量模板。该模块包含两个与圆形电缆连接器的接口, 上部为低字节 IBx/QBx, 下部为高字节 IB(x+1)/QB(x+1)。

数字量 4x I/O 前连接器模块 (40 芯) 应用于 32 通道 S7 300 数字量模板。同时也可用于集成型 CPU X2 的连接。CPU 312C 无 X2, 其 X1 的前连接器模块请参见 4.1.2 小节。

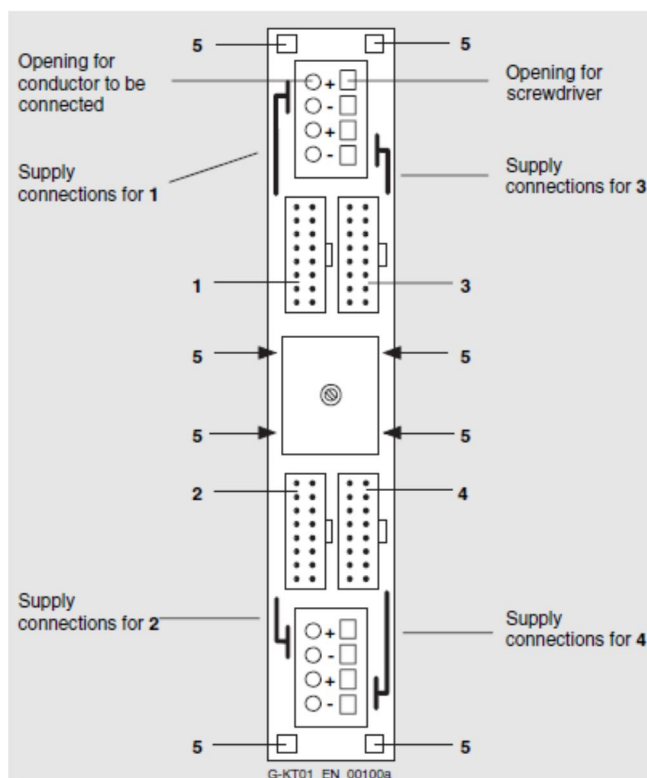


图 16 32 通道前连接器模块 6ES7921-3AA20-0AA0/ 6ES7921-3AB20-0AA0

图中，1~4用于连接圆形电缆连接器。其所对应模板的地址如下表所示 (假设模板的起始 I/O

地址为 x):

	32 通道 DI	32 通道 DO	集成型 CPU X2
1	IB x	QB x	IB x
2	IB (x+1)	QB (x+1)	IB (x+1)
3	IB (x+2)	QB (x+2)	QB x
4	IB (x+3)	QB (x+3)	QB (x+1)

4.1.2 CPU 312C X1 前连接器模块的 I/O 分布

CPU 312C 集成有 10DI/6DO，其专用的前连接器模块 I/O 分布如下图所示。

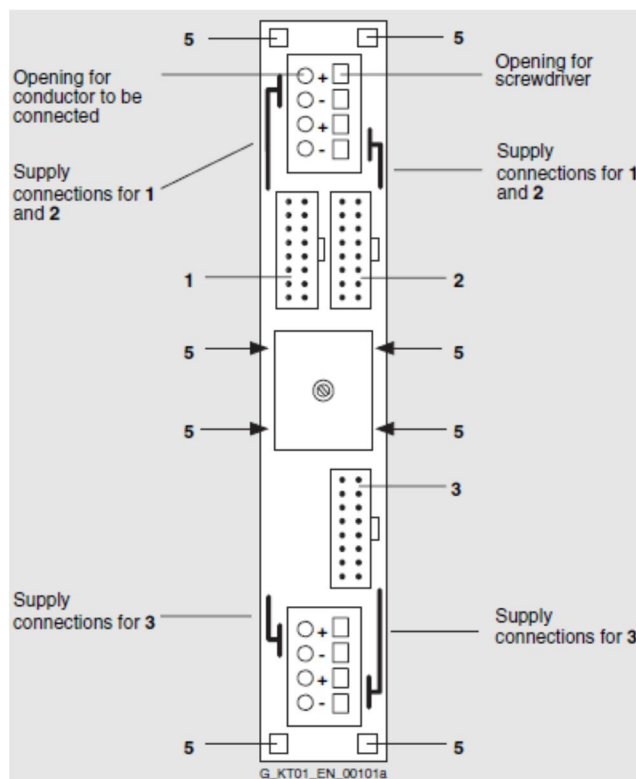


图 17 CPU 312C X1 前连接器模块 6ES7921-3AJ20-0AA0/6ES7921-3AK20-0AA0

图中，1~3用于连接圆形电缆连接器。其所对应模板的地址如下表所示 (假设模板的起始 I/O 地址为 x):

集成型 CPU 312 X1

	IB x
1	
2	IB (x+1)
3	QB x

对于电源连接，1 与 2 的供电端子内部已桥接；3 的两套供电端子内部已桥接。

4.1.3 CPU 313C/314C-2 X1 前连接器模块的 I/O 分布

CPU 313C/ CPU 314C-2 集成有 24DI/16DO，5AI/2AO。其中 16DI/16DO 位于 X2，见 4.1.1 小节。

因而，CPU 313C/ CPU 314C-2 X1 : 8DI；5AI/2AO。其专用前连接器模块的地址分布见下图所示。

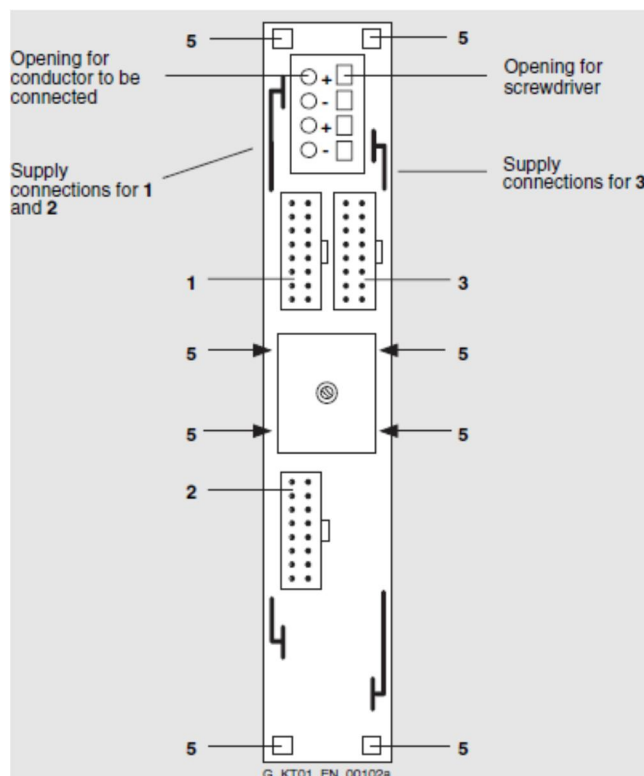


图 18 CPU 313C/314C-2 X1 前连接器模块 6ES7921-3AL20-0AA0/6ES7921-3AM20-0AA0

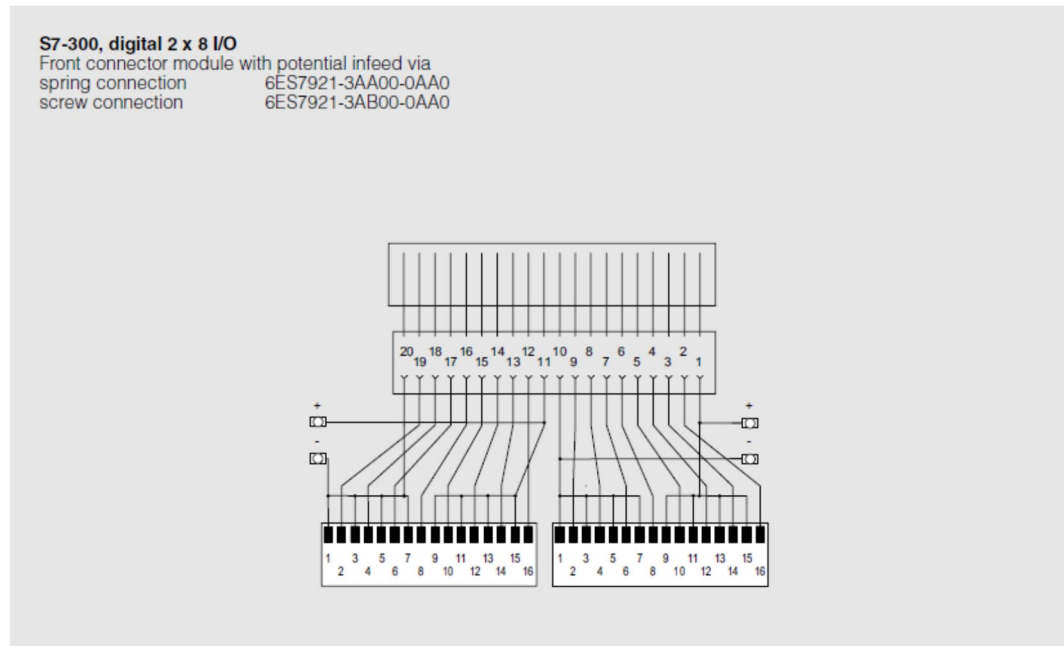
图中，1~3 用于连接圆形电缆连接器。其所对应模板的地址如下表所示 (假设模板的起始 I/O 地址为 x):

	集成型 CPU 312 X1
--	----------------

	PIW x; PIW x+2; PIW x+4;
1	
2	PIW x+6; PIW x+8; PQW x; PQW x+2;
3	IB x

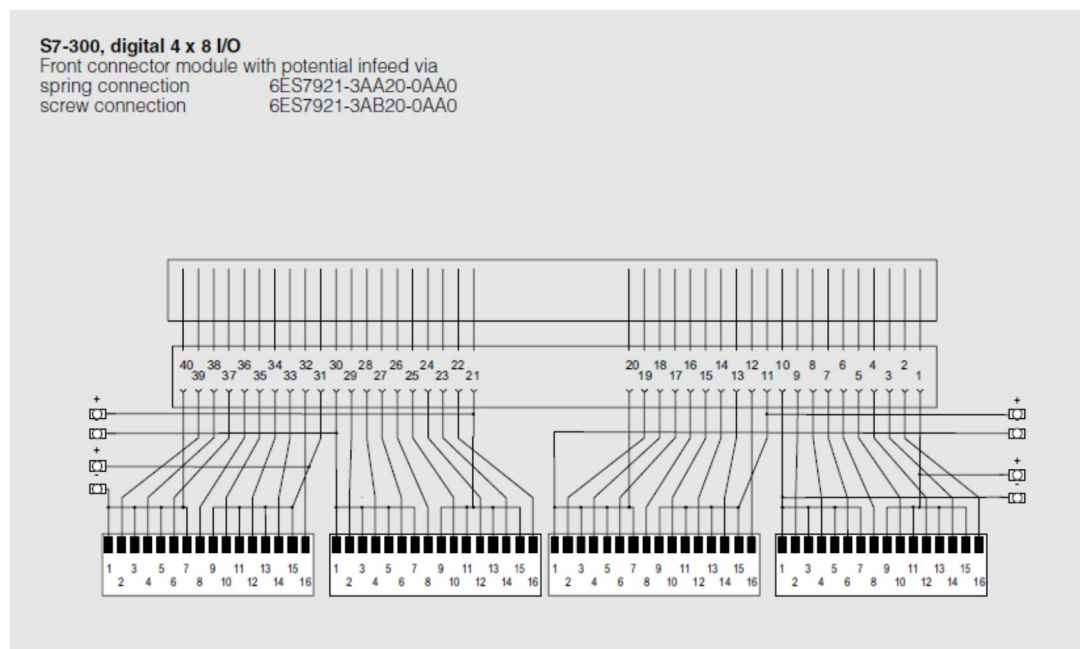
4.2 前连接器模块与 S7 300 信号模板或 CPU31xC 集成 I/O 的引脚对应关系

4.2.1 数字量 2X8 I/O 前连接器模块模板引脚对应关系

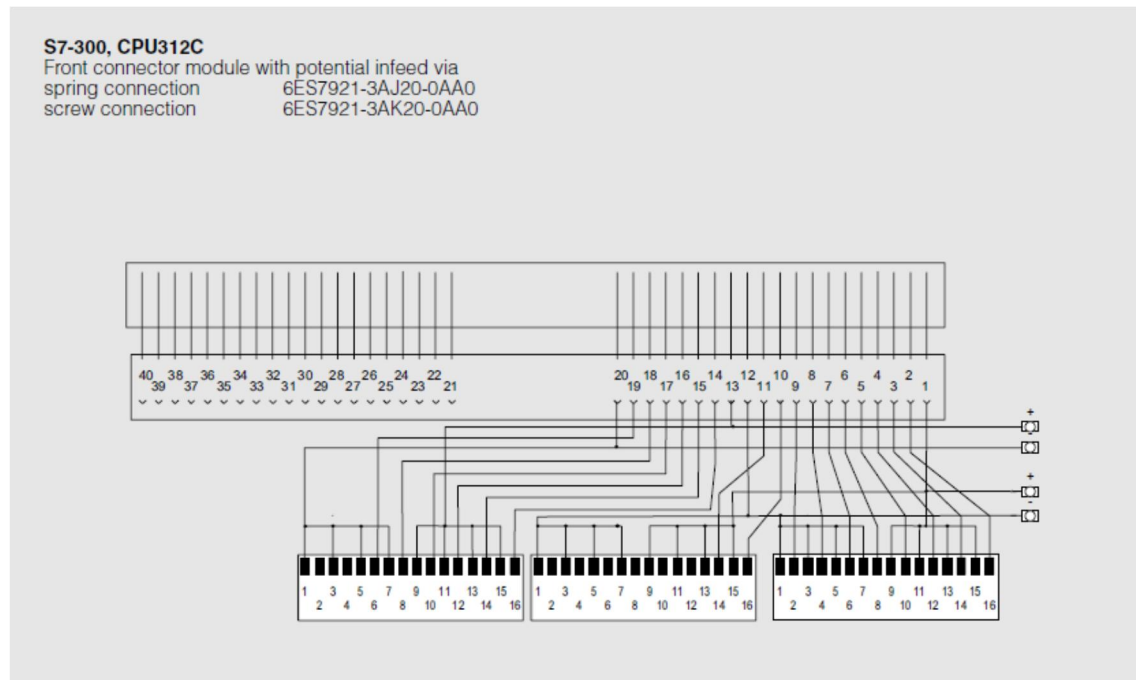


4.2.2 数字量 4X8 I/O 前连接器模块引脚对应关系

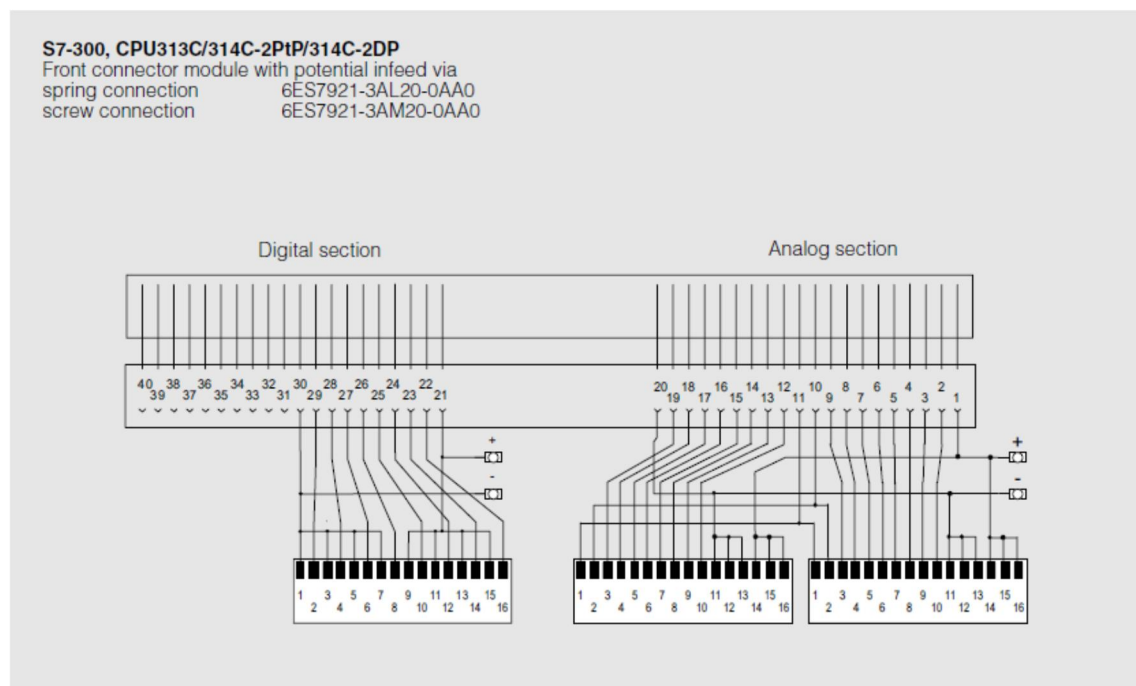
下图适用于 S7-300 32 通道数字量信号模板（40 引脚）或 CPU313C/314C-2 X2 连接器。



4.2.3 CPU 312C-X1 前连接器模块引脚对应关系



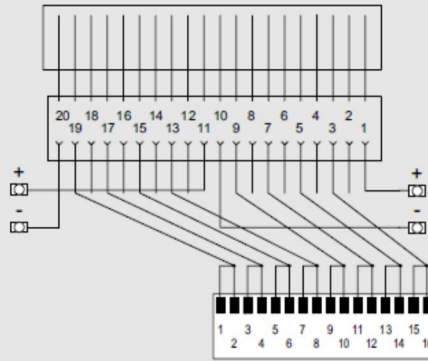
4.2.4 CPU 313C/314C-2 X1 前连接器模块引脚对应关系



CPU313C/ 314C-2 X2 前连接器模块引脚对应关系请参照 4.2.2 小节。

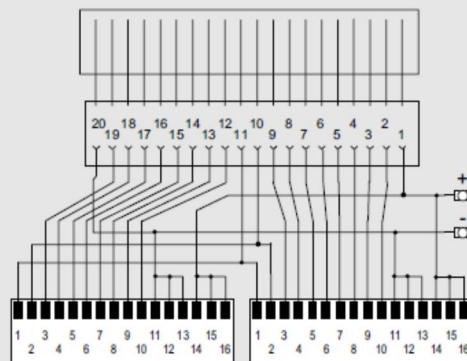
4.2.5 2 安培前连接器模块引脚对应关系

S7-300, 2 ampere digital 1 x 8 A
Front connector module with potential infeed via
spring connection 6ES7921-3AC00-0AA0
screw connection 6ES7921-3AD00-0AA0



4.2.6 20 芯模拟量前连接器模块引脚对应关系

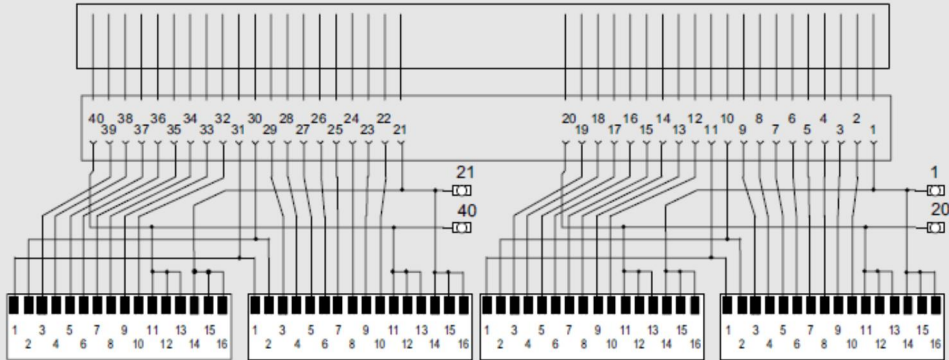
S7-300, analog 20-pole I/O module
Front connector module with potential infeed via
spring connection 6ES7921-3AF00-0AA0
screw connection 6ES7921-3AG00-0AA0



4.2.7 40芯模拟量前连接器模块引脚对应关系

S7-300, analog 40-pole I/O module

Front connector module with potential infeed via
spring connection 6ES7921-3AF20-0AA0
screw connection 6ES7921-3AG20-0AA0



4.3 接线模块的连接

4.3.1 TP1(TPK)的接线

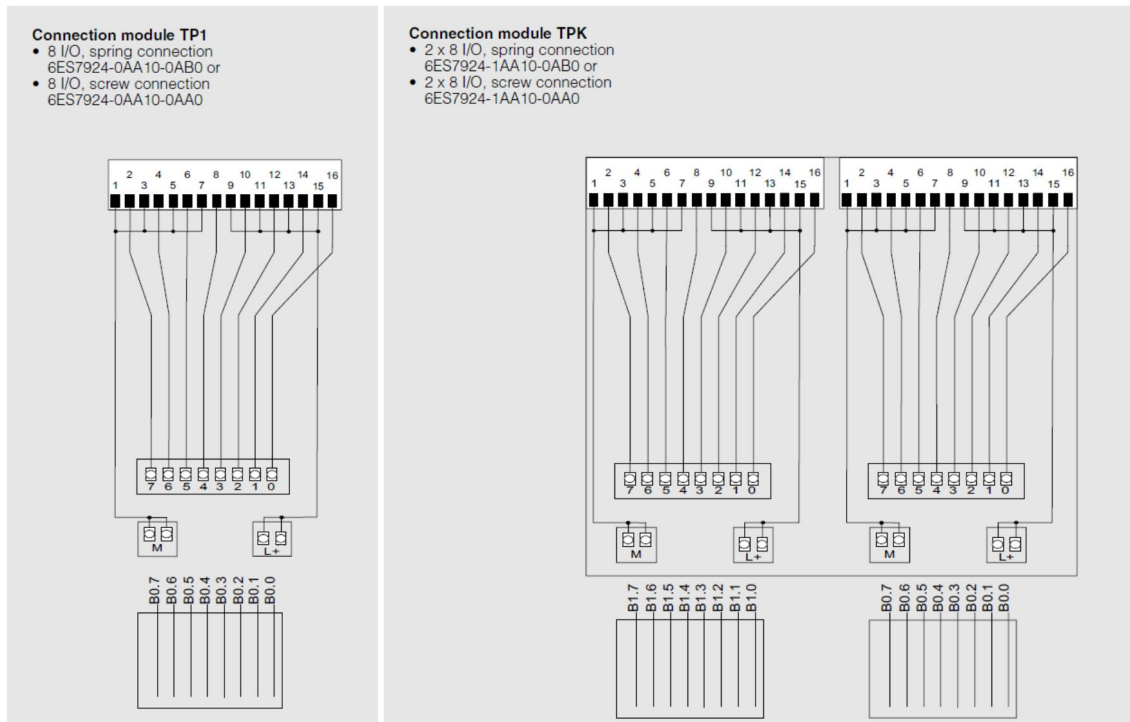


图 19 左：TP1 电气示意图；右：TPK 电气示意图

4.3.2 三线制 (TP3) 接线

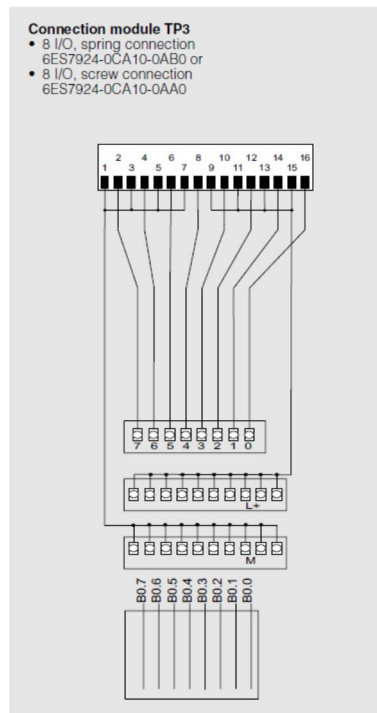


图 20 TP3 电气示意图

4.3.3 两安培数字量输出模板使用 TP2 接线

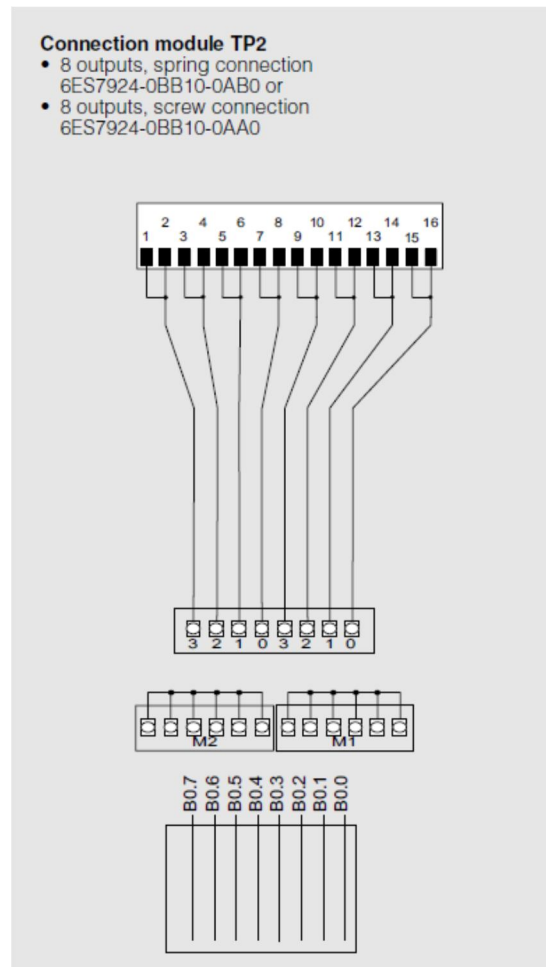


图 21 2 安培终端连接器 TP2 的电气示意图

4.3.4 带继电器的接线模块（TPR）连接

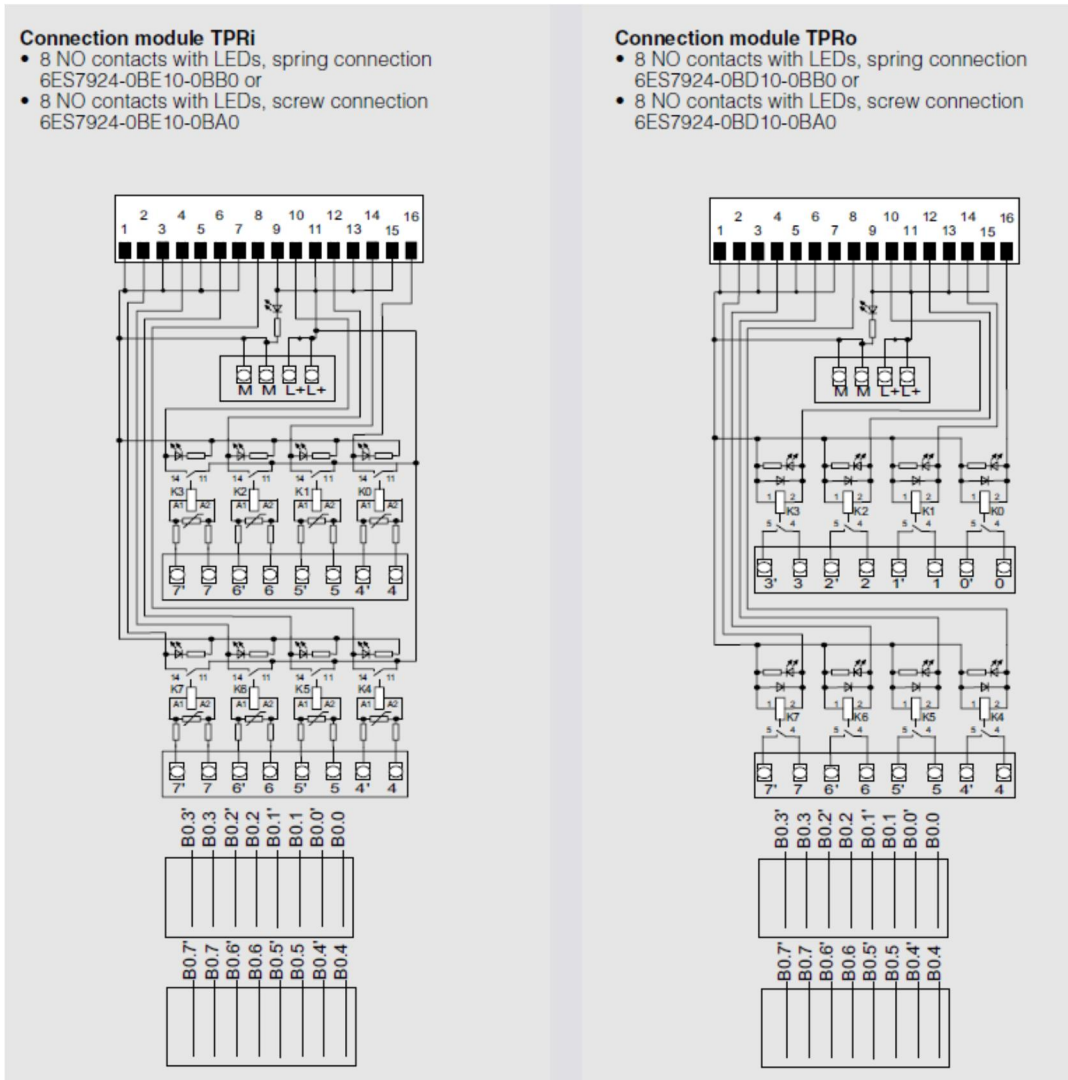


图 22 左：TPRI 电气示意图；右：TPRO 电气示意图

4.4 模拟量模板的 TOP 连接

4.4.1 20 引脚模拟量模板与 TPA 的对应关系

20 芯模块前连接器上部接口对应 1 号 TPA，下部接口对应 2 号 TPA。

模拟量模板的供电可在前连接器模块或者接线模块上进行连接。

模板上各引脚与 TPA 的对应关系如下图所示

Module labeling	Connection module 1	Connection module 2
1	Y	Y
2	B	
3	C	
4	D	
5	E	
6	F	
7	G	
8	H	
9	I	
10	K	K
11	A	A
12		B
13		C
14		D
15		E
16		F
17		G
18		H
19		I
20	Z	Z

图 23 20 引脚模拟量模板与 TPA 的对应关系

4.4.2 40 引脚模拟量模板与 TPA 的对应关系

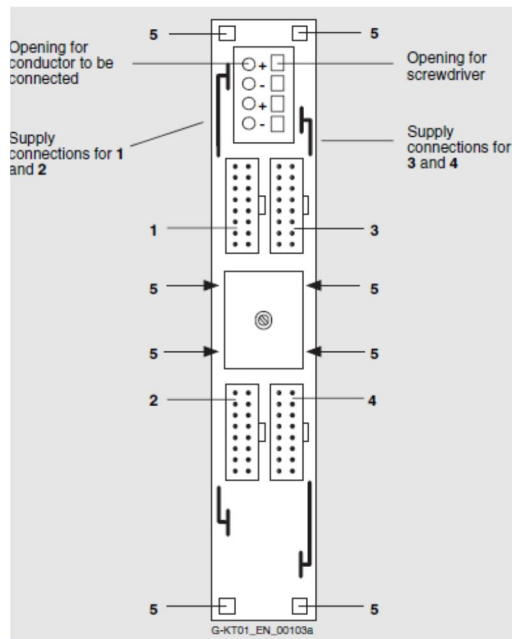


图 24 40 芯模拟量前连接器模块

图中，1~4 用于连接圆形电缆连接器，分别连接 1~4 号 TPA。

模拟量模板的供电可在前连接器模块或者接线模块上进行连接。

模板上各引脚与 TPA 的对应关系如下图所示，

Connection module 1	Connection module 2	Module labeling	Connection module 3	Connection module 4
Y	Y	1 21	Y	Y
B		2 22	B	
C		3 23	C	
D		4 24	D	
E		5 25	E	
F		6 26	F	
G		7 27	G	
H		8 28	H	
I		9 29	I	
K	K	10 30	K	K
A	A	11 31	A	A
	B	12 32		B
	C	13 33		C
	D	14 34		D
	E	15 35		E
	F	16 36		F
	G	17 37		G
	H	18 38		H
	I	19 39		I
Z	Z	20 40	Z	Z

图 25 40 引脚模拟量模板与 TPA 的对应关系

4.4.3 TPA 的接线

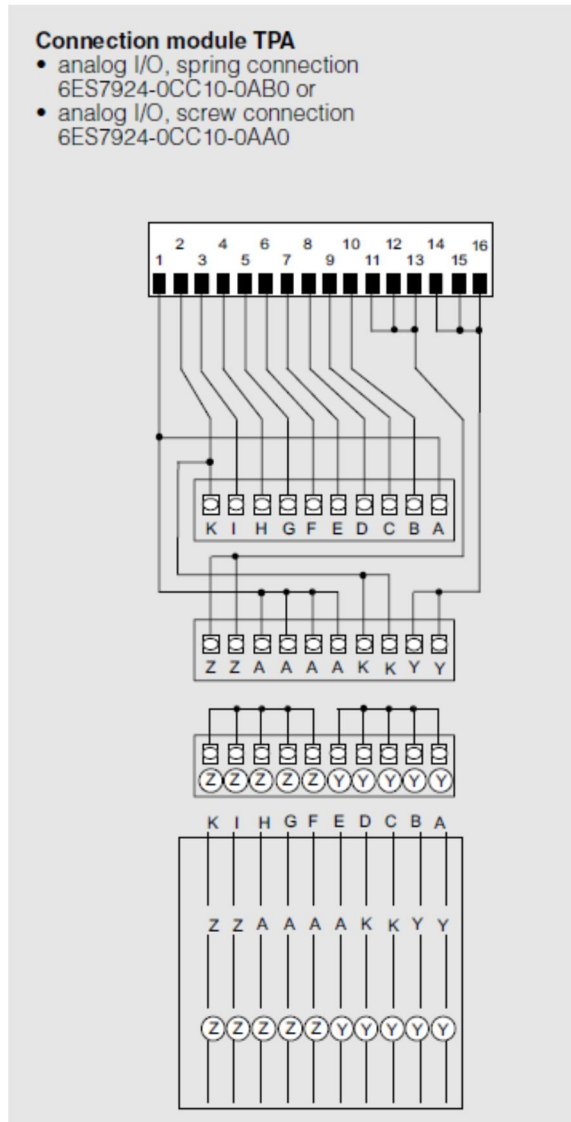


图 26 TPA 电气示意图