

## 控制器 PIC-a 产品手册

文件编号：4155000083

文件版本：2.2.0.0

发布日期：2022-12-30

福氏新能源技术（上海）有限公司

[www.practek.cn](http://www.practek.cn)

# 目录

|          |                    |           |
|----------|--------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>版本</b> .....    | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>前言</b> .....    | <b>4</b>  |
| 2.1      | 关于 PIC-A.....      | 4         |
| 2.2      | 安全提示 .....         | 4         |
| 2.3      | 免责声明 .....         | 4         |
| 2.4      | 商标 .....           | 4         |
| 2.5      | 版权 .....           | 4         |
| <b>3</b> | <b>技术规格</b> .....  | <b>5</b>  |
| 3.1      | 硬件组成 .....         | 5         |
| 3.2      | 安装尺寸 .....         | 6         |
| 3.3      | 环境参数 .....         | 7         |
| 3.4      | 通风散热 .....         | 7         |
| 3.5      | 隔离干扰 .....         | 7         |
| 3.6      | 外壳接地 .....         | 8         |
| 3.7      | 连接器 .....          | 8         |
| 3.8      | 认证 .....           | 8         |
| <b>4</b> | <b>系统规格</b> .....  | <b>9</b>  |
| <b>5</b> | <b>连接器接线</b> ..... | <b>14</b> |

|      |             |    |
|------|-------------|----|
| 5.1  | 电源接线        | 14 |
| 5.2  | 数字输入接线      | 14 |
| 5.3  | 数字输出接线      | 15 |
| 5.4  | 模拟输出接线      | 16 |
| 5.5  | 模拟输入接线      | 16 |
| 5.6  | 温度输入接线      | 17 |
| 5.7  | 安全数字输入接线    | 17 |
| 5.8  | 安全数字输出接线    | 18 |
| 5.9  | SSI 接线      | 18 |
| 5.10 | PROFIBUS 接线 | 19 |
| 5.11 | CAN 1 接线    | 19 |
| 5.12 | CAN 2 接线    | 20 |
| 5.13 | RS-485 接线   | 20 |

# 1 版本

| 版本      | 作者  | 发布日期       | 描述   |
|---------|-----|------------|--|
| 1.0.0   | CHS | 2019-12-12 | 首次发布;  |
| 2.0.0   | CHS | 2020-06-06 | 更新系统参数;<br>增加硬件组成, 更新连接器接线;                              |
| 2.0.1   | CHS | 2020-10-18 | 系统规范中模拟量输入更正;  |
| 2.1     | BIY | 2021-10-10 | 调整版本号、排版;<br>调整环境参数、系统参数;                                |
| 2.2.0.0 | CHS | 2022-12-30 | 更新封皮、编号、版本号等归档控制器文档体系;<br>全新改版, 布局优化;<br>X6D、X6E 端口接线更新; |
|         |     |            |  |

## 2 前言

### 2.1 关于 PIC-A

控制器 PIC-a (Pitch Integrated Controller) 是为满足风力发电机组的变桨控制系统应用而设计开发的高级风能集成控制器，用于风力发电机组的变桨系统控制和桨距调节，具有高度的可靠性、稳健性。

### 2.2 安全提示

本文件所涵盖的所有操作活动中，操作人员应始终遵照相应国家、地区及厂商包括但不限于：高低压电器操作规范、安全规程、个人防护、环境保护等与安全和环境相关的法律法规进行规范操作。福氏新能源技术（上海）有限公司谢绝承担由于个人忽视相关法规条例引发人身安全和财产损失的责任。

### 2.3 免责声明

福氏新能源技术（上海）有限公司保留更改本文件任何内容的权利，恕不另行通知。

### 2.4 商标

PRACTEK®是福氏新能源技术（上海）有限公司注册商标。

Linux®是 Linus Torvalds 注册商标。

所有商标和专利技术均归属其各自所有者。

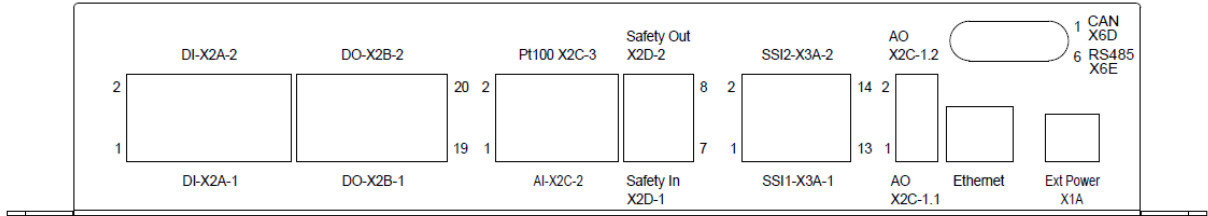
### 2.5 版权

本文件由福氏新能源技术（上海）有限公司版权所有。

## 3 技术规格

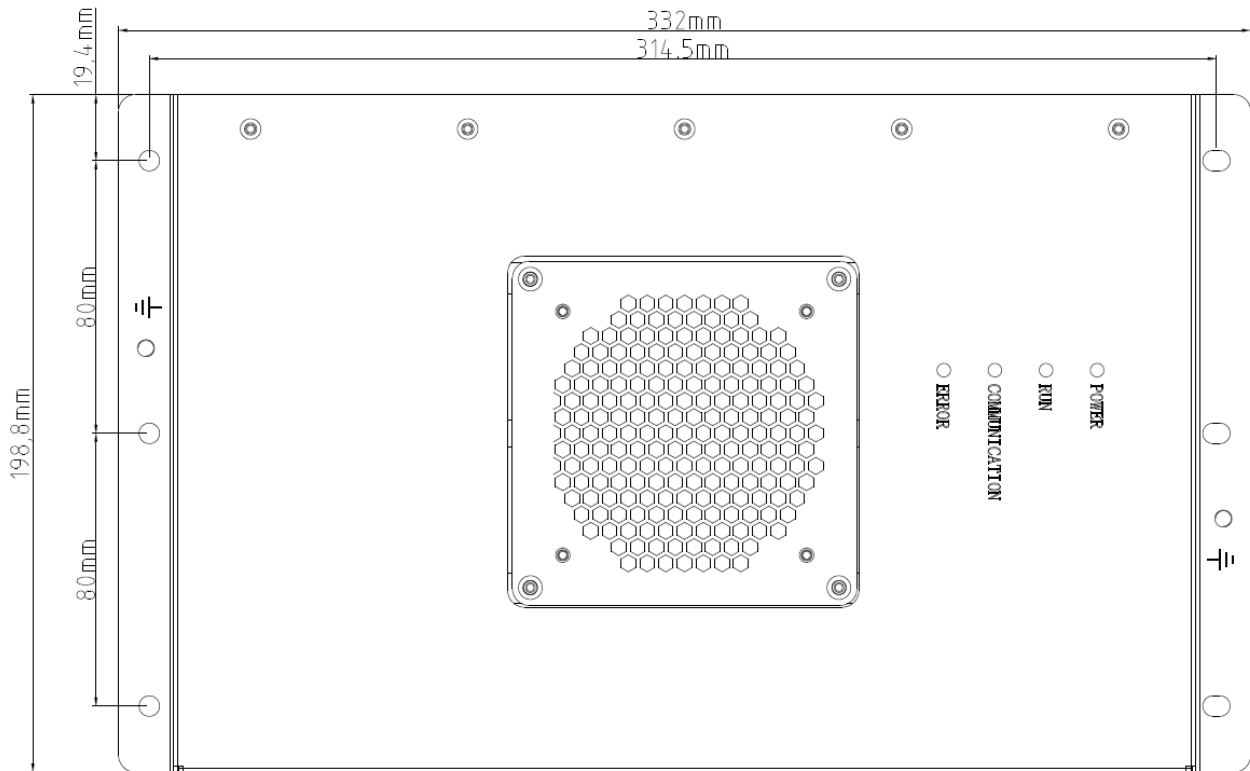
### 3.1 硬件组成

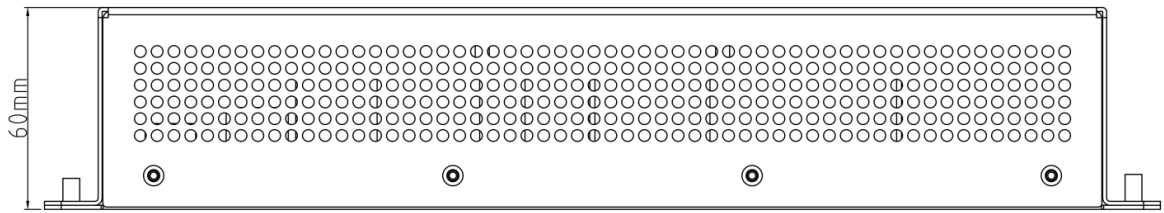
| 组成单元        | 数量 | 标识               |
|-------------|----|------------------|
| 电源          | 1  | X1A              |
| 数字量输入 DI    | 16 | X2A-1, X2A-2     |
| 数字量输出 DO    | 16 | X2B-1, X2B-2     |
| 模拟量输出 AO    | 2  | X2C-1.1, X2C-1.2 |
| 模拟量输入 AI    | 4  | X2C-2            |
| 温度输入 TEMP   | 4  | X2C-3            |
| 安全数字量输入 SDI | 2  | X2D-1            |
| 安全数字量输出 SDO | 2  | X2D-2            |
| SSI         | 2  | X3A-1, X3A-2     |
| 旋钮开关        | 1  | S1               |
| Profibus    | 1  | X6A              |
| CAN         | 2  | X6B, X6D         |
| RS-485      | 1  | X6E              |
| Ethernet    | 1  | --               |
| LED 指示灯     | 4  | --               |
| 复位按钮        | 1  | --               |
| 风扇          | 1  | --               |



### 3.2 安装尺寸

控制器 PIC-a 外壳尺寸为 332 x 198.8 x 60 mm (L x W x H)，安装孔直径为 6 mm，安装孔间距为 314.5 x 80 mm，控制器重量为 1920 g。





### 3.3 环境参数

|    |   |
|----|---|
| 温度 | 运行温度：-40 °C ~ 70 °C<br>存储温度：-40 °C ~ 70 °C<br>参考温度： 15 °C ~ 30 °C |
| 气候 | 55 °C , 97%相对湿度, 冷凝   |
| 海拔 | 不高于 4000 米  |
| 防护 | IP 20, 保护涂层   |
| 安全 | 安装 (过电压) III 类, 600 V, 污染等级 2                                     |

### 3.4 通风散热

建议 PIC-a 外壳上方风扇孔和侧方散热孔留出至少 50 mm 的间隙，确保 PIC-a 通风散热。如果控制器温度高于 40 度，建议安装和运行强制通风散热，同时确保其他加热器件远离控制器 PIC-a。

### 3.5 隔离干扰

当控制器 PIC-a 与其他电磁强干扰器件放在同一个机柜中时，建议与控制器至少保持 100 mm 的距离。



### 3.6 外壳接地

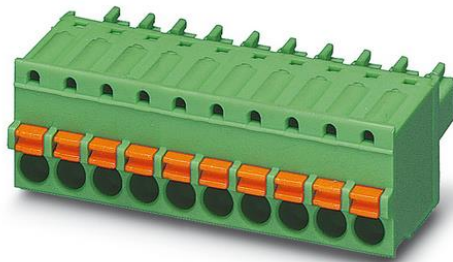
安装控制器时，确保外壳接地螺栓金属部分与机柜接地之间保持牢固的电气连接。

### 3.7 连接器

控制器PIC-a使用插拔式连接器。

连接导线需采用实心/柔性导线横截面：0.2至1.5 mm<sup>2</sup>/AWG2至AWG16。

额定电压/电流：160 V / 8 A。



### 3.8 认证

| 标准 |
|----|
| CE |

## 4 系统规格

|                 |  |
|-----------------|--|
| 处理器             | 1 GHz ARM Cortex A7 32bit 双核工业级处理器;<br>FS OS 嵌入式操作系统;<br>CODESYS 集成开发环境;<br>支持 IEC 61131-3、ANSI C/C++; |
| 电源              | 24 VDC 标准电压;<br>18 VDC 最低电压;<br>32 VDC 最高电压;<br>20 ms 掉电保持;<br>2 A 最大输入电流;                             |
| 数字输出 DO<br>外部供电 | 24 VDC 标准电压;<br>18 VDC 最低电压;<br>32 VDC 最高电压;<br>2 A 最大输入电流;  |
| 存储器             | 1 GB DDR3 RAM 内存, ECC 保护;<br>4 GB 工业级 Pseudo SLC 非易失性数据存储;   |
| 指示灯             | 1 × 电源指示灯 POWER LED;<br>1 × 运行指示灯 RUN LED;<br>1 × 通信指示灯 COMMUNICATION LED;<br>1 × 故障指示灯 ERROR LED;     |

|               |   |
|---------------|---|
| 数字输入<br>DI    | <p>16 × DI;</p> <p>逻辑 1: 13 VDC ~ 30 VDC;</p> <p>逻辑 0: -30 VDC ~ 5 VDC;</p> <p>3 ms 输入更新周期;</p>   |
| 高频数字输入        | <p>DI0 和 DI1 可用作编码器高频数字输入;</p> <p>读取绝对和增量旋转编码器脉冲;</p> <p>100 kHz 最大输入频率;</p>  |
| 数字输出<br>DO    | <p>16 × DO;</p> <p>每个 DO 额定输出: 24 VDC, 0.25 A;</p> <p>每组 8 个 DO 输出总电流最大 2 A;</p> <p>DO 输出必须加负载;</p> <p>24 VDC 外部供电;</p> <p>5 ms 输出更新周期;</p> |
| 安全数字输入<br>SDI | <p>2 × SDI;</p> <p>逻辑 1: 13 VDC ~ 30 VDC;</p> <p>逻辑 0: -30 VDC ~ 5 VDC;</p> <p>3 ms 输入更新周期;</p>   |
| 安全数字输出<br>SDO | <p>2 × SDO;</p> <p>每个 SDO 输出最大电流 0.5 A;</p> <p>5 ms 输出更新周期;</p>   |

|                                       |                        |                                |
|---------------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| 模拟输入<br>AI                            | 4 × AI;                |                                |
|                                       | 0 ~ 10 VDC 电压型;        |                                |
|                                       | 12 bits 输入分辨率;         |                                |
| 模拟输出<br>AO                            | 4 ms 输入更新周期;           |                                |
|                                       | 精确度                    | ±0.2% 全量程输入(参考温度 15°C ~ 30°C)  |
|                                       |                        | ±0.4% 全量程输入(运行温度 -40°C ~ 70°C) |
| 温度输入<br>TEMP                          | 2 × AO;                |                                |
|                                       | 0 ~ 10 VDC 电压型;        |                                |
|                                       | 12 bits 输出分辨率;         |                                |
| SSI                                   | 1 ms 输出更新周期;           |                                |
|                                       | 精确度                    | ±0.2% 全量程输出(参考温度 15°C ~ 30°C)  |
|                                       |                        | ±0.4% 全量程输出(运行温度 -40°C ~ 70°C) |
| TEMP                                  | 4 × TEMP;              |                                |
|                                       | 2 线制 PT100;            |                                |
|                                       | 温度范围: -50 °C ~ 300 °C; |                                |
| AO                                    | 100 ms 输入更新周期;         |                                |
|                                       | 精确度                    | ±1°C (参考温度 15°C ~ 30°C)        |
|                                       |                        | ±2°C (运行温度 -40°C ~ 70°C)       |
| 2 × SSI;                              |                        |                                |
| 传感器类型: 24 VDC 供电, 符合 RS-422 的时钟和数据信号; |                        |                                |
| 数据输入线内置 120 Ω 电阻;                     |                        |                                |
| 波特率: 250 ~ 1000 kbps;                 |                        |                                |

|                |   |
|----------------|---|
|                | <p>可配置数据位 16 ~ 32 bits;</p> <p>可配置数据类型格雷码或二进制;</p>  |
| Ethernet       | <p>1 × Ethernet;</p> <p>8P8C ( “RJ45” ), 5 类线, 100BASE-TX;</p>  |
| Profibus       | <p>1 × Profibus DP Slave;</p> <p>支持 Profibus DP-V0;</p> <p>支持 Profibus DP-V1 但不包括循环数据和报警;</p> <p>波特率: 9600, 19200, 45450, 93750, 187.5K, 500K, 1.5M, 3M, 6M, 12 Mbps;</p> |
| 旋钮开关           | <p>设置 Profibus DP slave ID;</p> <p>仅在应用程序启动时读取一次旋钮设置;</p>   |
| CAN 1<br>(X6B) | <p>1 × CANopen Master/Slave;</p> <p>波特率: 20, 50, 100, 125, 250, 500, 800, 1000 kbps;</p> <p>内置 120 Ω 电阻于 D-SUB 未使用插针;</p>   |
| CAN 2<br>(X6D) | <p>1 × CANopen Master/Slave;</p> <p>波特率: 20, 50, 100, 125, 250, 500, 800, 1000 kbps;</p> <p>CAN-H 和 CAN-L 之间内置 120 Ω 电阻;</p>  |
| RS-485         | <p>1 × RS-485;</p> <p>波特率: 9600, 19200, 38400 bps;</p> <p>8 位数据长度;</p> <p>无、奇、偶校验;</p>  |

|      |  |
|------|--|
|      | <p>1~2 停止位;</p> <p>TxRx+和 TxRx-之间内置 120 <math>\Omega</math> 终端电阻;</p> <p>TxRx+和 5V 之间以及 TxRx-和 GND 之间内置 1 k<math>\Omega</math> 偏置电阻;</p> |
| 实时时钟 | 锂电池备份 RTC, 使用寿命大于 10 年   |
| 看门狗  | 1.6 S 超时自动触发外部看门狗, 处理器中断并重置  |
| 风扇   | <p>风扇启动: PCB 板温度高于 70<math>^{\circ}</math>C;</p> <p>风扇停止: PCB 板温度低于 70<math>^{\circ}</math>C;</p> <p>使用寿命 70000 小时;</p>                  |
| 复位按钮 | 手动触发恢复出厂设置   |

## 5 连接器接线

### 5.1 电源接线

| 模块 | 组别  | 端子 | 名称  | 描述          |
|----|-----|----|-----|-------------|
| 电源 | X1A | 1  | VCC | 24 VDC 电源输入 |
|    |     | 2  | COM | 0 VDC 电源输入  |

### 5.2 数字输入接线

| 模块         | 组别    | 端子  | 名称     | 描述                     |
|------------|-------|-----|--------|------------------------|
| 数字输入<br>DI | X2A-1 | 1   | VCC    | 24 VDC 输出              |
|            |       | 3   | DI0    | 数字输入 0                 |
|            |       | 5   | DI1    | 数字输入 1                 |
|            |       | 7   | DI2    | 数字输入 2                 |
|            |       | 9   | DI3    | 数字输入 3                 |
|            |       | 11  | DI4    | 数字输入 4                 |
|            |       | 13  | DI5    | 数字输入 5                 |
|            |       | 15  | DI6    | 数字输入 6                 |
|            |       | 17  | DI7    | 数字输入 7                 |
|            |       | 19  | COM    | VCC、DI0~DI7 公共参考 0 VDC |
|            | 21    | --  | 预留     |                        |
|            | X2A-2 | 2   | VCC    | 24 VDC 输出              |
|            |       | 4   | DI8    | 数字输入 8                 |
| 6          |       | DI9 | 数字输入 9 |                        |

|  |  |    |      |                         |
|--|--|----|------|-------------------------|
|  |  | 8  | DI10 | 数字输入 10                 |
|  |  | 10 | DI11 | 数字输入 11                 |
|  |  | 12 | DI12 | 数字输入 12                 |
|  |  | 14 | DI13 | 数字输入 13                 |
|  |  | 16 | DI14 | 数字输入 14                 |
|  |  | 18 | DI15 | 数字输入 15                 |
|  |  | 20 | COM  | VCC、DI8~DI15 公共参考 0 VDC |
|  |  | 22 | --   | 预留                      |

### 5.3 数字输出接线

| 模块         | 组别    | 端子 | 名称  | 描述                     |
|------------|-------|----|-----|------------------------|
| 数字输出<br>DO | X2B-1 | 1  | VCC | DO0~DO7 供电 24 VDC 输入   |
|            |       | 3  | COM | VCC、DO0~DO7 公共参考 0 VDC |
|            |       | 5  | DO0 | 数字输出 0                 |
|            |       | 7  | DO1 | 数字输出 1                 |
|            |       | 9  | DO2 | 数字输出 2                 |
|            |       | 11 | DO3 | 数字输出 3                 |
|            |       | 13 | DO4 | 数字输出 4                 |
|            |       | 15 | DO5 | 数字输出 5                 |
|            |       | 17 | DO6 | 数字输出 6                 |
|            |       | 19 | DO7 | 数字输出 7                 |



|       |    |      |                         |
|-------|----|------|-------------------------|
| X2B-2 | 2  | VCC  | DO8~DO15 供电 24 VDC 输入   |
|       | 4  | COM  | VCC、DO8~DO15 公共参考 0 VDC |
|       | 6  | DO8  | 数字输出 8                  |
|       | 8  | DO9  | 数字输出 9                  |
|       | 10 | DO10 | 数字输出 10                 |
|       | 12 | DO11 | 数字输出 11                 |
|       | 14 | DO12 | 数字输出 12                 |
|       | 16 | DO13 | 数字输出 13                 |
|       | 18 | DO14 | 数字输出 14                 |
|       | 20 | DO15 | 数字输出 15                 |

## 5.4 模拟输出接线

| 模块   | 组别      | 端子 | 名称   | 描述         |
|------|---------|----|------|------------|
| 模拟输出 | X2C-1.1 | 1  | AO0+ | 模拟输出 0 "+" |
|      |         | 3  | AO0- | 模拟输出 0 "-" |
| AO   | X2C-1.2 | 2  | AO1+ | 模拟输出 1 "+" |
|      |         | 4  | AO1- | 模拟输出 1 "-" |

## 5.5 模拟输入接线

| 模块   | 组别    | 端子 | 名称   | 描述         |
|------|-------|----|------|------------|
| 模拟输入 | X2C-2 | 1  | AI0+ | 模拟输入 0 "+" |
|      |       | 3  | AI0- | 模拟输入 0 "-" |
| AI   | X2C-2 | 5  | AI1+ | 模拟输入 1 "+" |

|  |  |    |      |            |
|--|--|----|------|------------|
|  |  | 7  | AI1- | 模拟输入 1 “-” |
|  |  | 9  | AI2+ | 模拟输入 2 “+” |
|  |  | 11 | AI2- | 模拟输入 2 “-” |
|  |  | 13 | AI3+ | 模拟输入 3 “+” |
|  |  | 15 | AI3- | 模拟输入 3 “-” |

## 5.6 温度输入接线

| 模块           | 组别    | 端子 | 名称    | 描述         |
|--------------|-------|----|-------|------------|
| 温度输入<br>TEMP | X2C-3 | 2  | TEMP0 | PT100 输入 0 |
|              |       | 4  | TEMP0 |            |
|              |       | 6  | TEMP1 | PT100 输入 1 |
|              |       | 8  | TEMP1 |            |
|              |       | 10 | TEMP2 | PT100 输入 2 |
|              |       | 12 | TEMP2 |            |
|              |       | 14 | TEMP3 | PT100 输入 3 |
|              |       | 16 | TEMP3 |            |

## 5.7 安全数字输入接线

| 模块  | 组别    | 端子 | 名称   | 描述                     |
|-----|-------|----|------|------------------------|
| 安全  | X2D-1 | 1  | VCC  | 24 VDC 输出              |
| 数字  |       | 3  | SDI0 | 安全数字输入0                |
| 输入  |       | 5  | SDI1 | 安全数字输入1                |
| SDI |       | 7  | COM  | VCC、SDI0、SDI1公共参考0 VDC |

## 5.8 安全数字输出接线

| 模块                    | 组别    | 端子 | 名称    | 描述           |
|-----------------------|-------|----|-------|--------------|
| 安全<br>数字<br>输出<br>SDO | X2D-2 | 2  | SDO0+ | 安全数字输出 0 "+" |
|                       |       | 4  | SDO0- | 安全数字输出 0 "-" |
|                       |       | 6  | SDO1+ | 安全数字输出 1 "+" |
|                       |       | 8  | SDO1- | 安全数字输出 1 "-" |

## 5.9 SSI 接线

| 模块  | 组别    | 端子 | 名称      | 描述                 |
|-----|-------|----|---------|--------------------|
| SSI | X3A-1 | 1  | VCC     | 24 VDC 输出为 SSI0 供电 |
|     |       | 3  | COM     | SSI0 供电公共参考 0 VDC  |
|     |       | 5  | Clock0+ | SSI0 clock "+"     |
|     |       | 7  | Clock0- | SSI0 clock "-"     |
|     |       | 9  | Data0+  | SSI0 data "+"      |
|     |       | 11 | Data0-  | SSI0 data "-"      |
|     |       | 13 | Shield  | SSI0 屏蔽            |
|     | X3A-2 | 2  | VCC     | 24 VDC 输出为 SSI1 供电 |
|     |       | 4  | COM     | SSI1 供电公共参考 0 VDC  |
|     |       | 6  | Clock1+ | SSI1 clock "+"     |
|     |       | 8  | Clock1- | SSI1 clock "-"     |
|     |       | 10 | Data1+  | SSI1 data "+"      |
|     |       | 12 | Data1-  | SSI1 data "-"      |

|  |  |    |        |         |
|--|--|----|--------|---------|
|  |  | 14 | Shield | SSI1 屏蔽 |
|--|--|----|--------|---------|

## 5.10 PROFIBUS 接线

| 模块       | 组别  | 端子 | 名称     | 描述                 |
|----------|-----|----|--------|--------------------|
| Profibus | X6A | 1  | Shield | Profibus 屏蔽        |
|          |     | 2  | --     | 预留                 |
|          |     | 3  | Data+  | Profibus data "+"  |
|          |     | 4  | --     | 预留                 |
|          |     | 5  | COM    | bias 供电公共参考 0 V DC |
|          |     | 6  | VCC    | 5 VDC 输出为 bias 供电  |
|          |     | 7  | --     | 预留                 |
|          |     | 8  | Data-  | Profibus data "-"  |
|          |     | 9  | --     | 预留                 |

## 5.11 CAN 1 接线

| 模块    | 组别  | 端子 | 名称       | 描述         |
|-------|-----|----|----------|------------|
| CAN 1 | X6B | 1  | --       | 预留         |
|       |     | 2  | CAN-L    | CAN-L      |
|       |     | 3  | COM      | 公共参考       |
|       |     | 4  | --       | 预留         |
|       |     | 5  | --       | 预留         |
|       |     | 6  | Resistor | 内置120 Ω 电阻 |
|       |     | 7  | CAN-H    | CAN-H      |

|  |  |   |          |            |
|--|--|---|----------|------------|
|  |  | 8 | --       | 预留         |
|  |  | 9 | Resistor | 内置120 Ω 电阻 |

## 5.12 CAN 2 接线

| 模块    | 组别  | 端子 | 名称     | 描述    |
|-------|-----|----|--------|-------|
| CAN 2 | X6D | 1  | --     | 预留    |
|       |     | 2  | Shield | 屏蔽    |
|       |     | 3  | CAN-L  | CAN-L |
|       |     | 4  | COM    | 公共参考  |
|       |     | 5  | CAN-H  | CAN-H |

## 5.13 RS-485 接线

| 模块     | 组别  | 端子 | 名称     | 描述              |
|--------|-----|----|--------|-----------------|
| RS-485 | X6E | 6  | Shield | RS-485 屏蔽       |
|        |     | 7  | Data+  | RS-485 data "+" |
|        |     | 8  | COM    | RS-485 公共参考     |
|        |     | 9  | Data-  | RS-485 data "-" |