

## AI-TCP3 使用说明书



### 一、简介

#### 1.1 概述

AI-TCP3 协议转换器是将宇电仪表的 MODBUS 协议转换成 MODBUSTCP 协议的协议转换器，其可以支持 MODBUS 协议下的 4 条指令（03H, 04H, 06H, 10H），以使其更广泛的跟其他 MODBUS 设备相互通信，为保证速率，协议转换采用 RTU（二进制）模式。

宇电的 AI-TCP 协议转换器输入电压提供 220V 和 24V 两种型号。最大支持 12 台仪表的数据采集，RTU 模式下一次性最大可读取 125WORD，一次写入最大 32WORD。

转换器内设 7 个 socket，最多支持 7 个上位机同时进行访问。

#### 注意事项：

- 只支持 HCF7 仪表；
- 只支持 Modbus 转 ModbusTCP 协议；
- 最多支持 12 个表（96 路），仪表地址为 1~12；
- 每路最多写入 32 个数据（WORD）。

#### 1.2 外观



图 1 AI-TCP3 转换器

#### 1.3 型号

|      |                    |  |
|------|--------------------|--|
| AI   | □ - □ - □          | 说明   |
| 端口选择 | TCP3               | 仪表端 RS485 接口，上位机端以太网□<br>触摸屏端 RS485 接口，上位机端 RS485 接口 |
| 外形   | D92                |  |
| 供电方式 | 100-240AC<br>24VDC | 默认为 24VDC 供电   |

#### 1.4 接线图

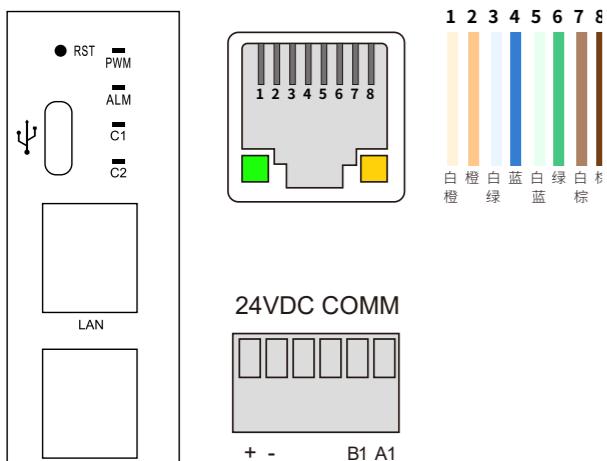


图 2 AI-Modbus-TCP 多功能通讯控制器接线图

#### HMI □接线说明：

| 线号 | 说明   |
|----|------|
| 1  | T    |
| 2  | R    |
| 3  | 未使用  |
| 4  | 24V+ |
| 5  | 24V- |
| 6  | 未使用  |
| 7  | A    |
| 8  | B    |

#### 触摸屏与 TCP3 接线说明：

| 屏接线端 | HMI 端 |
|------|-------|
| +    | 24V+  |
| -    | 24V-  |
| T    | T     |
| R    | R     |
| A    | A     |
| B    | B     |

#### 二、系统框架

上位机最多可使用 7 台主机。通信部分的框图如下：



图 3 通信部分框图

本案例中，使用的是 AI-TCP3 协议转换器，其有一个 RS485 通道，最大可支持 12 个 AI 仪表协议转换。

#### 三、AI-TCP 协议转换器设置

##### 3.1 设置协议转换器

模块的默认地址是 192.168.1.8。在浏览器的输入框输入这个地址，就可以进入协议转换器的设置界面。这里需要注意的是，IE8 以下的浏览器不支持，选择使用谷歌浏览器或者其他浏览器。

在此我们使用的是搜狗浏览器，默认为极速模式（兼容模式使用的是 IE 内核，对转换器的网页支持不完全），如下：

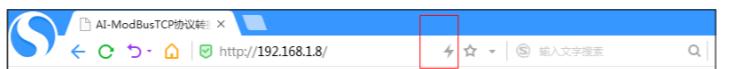


图 4 输入协议转换器的地址

进入设置界面后，首先看到的是状态栏。这里的 MAC 地址即是协议转换器的 MAC 地址。



图 5 状态

IP 设置界面如下，如果需要更改协议转换器的地址，就在这里更改。



图 6 本地 IP 设置

波特率设置需要跟仪表保持一样。



图 7 波特率设置

点击第一路 MODBUS，进入到寄存器设置界面，设置我们需要访问的寄存器，如下：



图 8 寄存器设置

选择仪表：转换器将会轮询勾选的仪表

选择 ID：如，选择 ID1，则当前配置是应用于 ID 为 1 的仪表

所有仪表使用相同配置：勾选后，所有仪表按当前配置的寄存器进行轮询

选择寄存器：转换器将会轮询勾选的寄存器

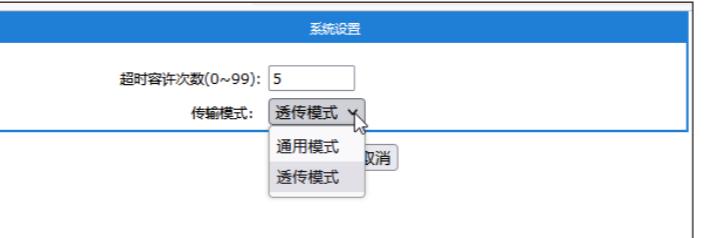
这里，尽量只选择需要轮询的仪表，否则会影响轮询速度。

在使用中，我们可以通过模块监控界面来实时查看协议转换器的通信是否正常。



图 9 监控模块

##### 3.2 透传模式与通用模式



透传模式：透传模式直接与将数据传送至 RS485 端，RS485 端的数据也直接传递至 TCP 端，转换器仅将 ModbusTCP 与 ModbusRTU 协议互转，数据不作缓存与寄存器的转换。

通用模式：通用模式，寄存器将下第八章《寄存器排列及参数说明进行排列》。

##### 3.3 常见问题排查

###### 3.3.1 设置网页不能访问

当访问不了协议转换器的设置界面时，查检网线是否连接正常，网口的指示灯是否亮起。

若网线正常，可以通过 ping 命令，看是否能 ping 通协议转换器的地址。若不能 ping 通，可长按协议转换器的复位键 6 秒，复位协议转换器的所有参数后再尝试；若能 ping 通协议转换器但不能访问网页，检查所使用的浏览器是否使用的是极速模式，同时可以通过网线将协议转换器直连，以排除在局域网中有跟协议转换器冲突的 IP 地址。

###### 3.3.2 仪表通信不上

首先，检查波特率是否一致。

然后，可以通过网页“模块监控”部分，查看到哪个仪表超时，再根据实际情况进行处理。

#### 四、AI 仪表设置

我们在通信部分需要关注的是仪表的地址和波特率，其他设置在此不再赘述，详细的设置参考说明书及其他案例。

#### 五、通道起始地址

保持寄存器：0（触摸屏为 40001）

只读寄存器：0（触摸屏为 30001）

#### 六、保持寄存器（03 功能码）

寄存器从第 0 个开始，若仪表的说明书从第 1 个地址开始，请参考 16 进制的参考代号。

| ModbusTCP 寄存器 | 8x8 寄存器           | 说明  |
|---------------|-------------------|---|
| 0000~0007     | 第 1 个表 0~7        |   |
| 0008~00015    | 第 2 个表 0~7        |   |
| 0016~00023    | 第 3 个表 0~7        |   |
| 0024~0031     | 第 4 个表 0~7        |   |
| 0032~00039    | 第 5 个表 0~7        |   |
| 0040~00047    | 第 6 个表 0~7        |   |
| 0048~00055    | 第 7 个表 0~7        |   |
| 0056~00063    | 第 8 个表 0~7        |   |
| 0064~00071    | 第 9 个表 0~7        |   |
| 0072~00079    | 第 10 个表 0~7       |   |
| 0080~00087    | 第 11 个表 0~7       |   |
| 0088~00095    | 第 12 个表 0~7       |   |
| 0096~0103     | 第 1 个表 96~103     | 即把 1~12 个表的 0~7 依次排列到 ModbusTCP 寄存器的 0~95 中 |
| 0104~0111     | 第 2 个表 96~103     |   |
| 0112~0119     | 第 3 个表 96~103     |   |
| 0120~0127     | 第 4 个表 96~103     |   |
| 0128~0135     | 第 5 个表 96~103     |   |
| 0136~0143     | 第 6 个表 96~103     |   |
| 0144~0151     | 第 7 个表 96~103     |   |
| 0152~0159     | 第 8 个表 96~103     |   |
| 0160~0167     | 第 9 个表 96~103     |   |
| 0168~0175     | 第 10 个表 96~103    |   |
| 0176~0183     | 第 11 个表 96~103    |   |
| 0184~0191     | 第 12 个表 96~103    |   |
| 0192~0287     |                   | 参考 0096~0191                                |
| 0288~0383     |                   | 参考 0096~0191                                |
| 0384~0479     |                   | 参考 0096~0191                                |
| 0480~0575     |                   | 参考 0096~0191                                |
| 0576~0671     |                   | 参考 0096~0191                                |
| 0672~0767     |                   | 参考 0096~0191                                |
| 0768~0863     |                   | 参考 0096~0191                                |
| 0864~0959     |                   | 参考 0096~0191                                |
| 0960~1055     |                   | 参考 0096~0191                                |
| 1056~1151     |                   | 参考 0096~0191                                |
| 1152~1247     |                   | 参考 0096~0191                                |
| 1248~1535     |                   | 备用地址  |
| 1536~1631     |                   | 参考 0096~0191                                |
| 1632~1663     |                   | 备用地址  |
| 1664~1667     | 第 1 个表 1664~1667  |   |
| 1668~1671     | 第 2 个表 1664~1667  |   |
| 1672~1675     | 第 3 个表 1664~1667  |   |
| 1676~1679     | 第 4 个表 1664~1667  |   |
| 1680~1683     | 第 5 个表 1664~1667  |   |
| 1684~1687     | 第 6 个表 1664~1667  |   |
| 1688~1691     | 第 7 个表 1664~1667  |   |
| 1692~1695     | 第 8 个表 1664~1667  |   |
| 1696~1699     | 第 9 个表 1664~1667  |   |
| 1700~1703     | 第 10 个表 1664~1667 |   |
| 1704~1707     | 第 11 个表 1664~1667 |   |
| 1708~1711     | 第 12 个表 1664~1667 |   |
| 1712~1727     |                   | 备用地址  |
| 1728~1775     |                   | 参考 1664~1711，每个地址 4 个参数，最多 12 个地址，一共 48 个参数 |

|           |           |                   |               |
|-----------|-----------|-------------------|---------------|
| 1776~1871 | 1776~1783 | 第 1 个表 1776~1783  |               |
|           | 1784~1791 | 第 2 个表 1776~1783  |               |
|           | 1792~1799 | 第 3 个表 1776~1783  |               |
|           | ...       | ...               |               |
|           | 1856~1863 | 第 11 个表 1776~1783 |               |
|           | 1864~1871 | 第 12 个表 1776~1783 |               |
| 1872~2047 |           |                   | 备用地址          |
| 2048~3229 | 2048~2129 | 第 1 个表 2048~2129  | 每个表增加 100 个地址 |
|           | 2148~2229 | 第 2 个表 2048~2129  |               |
|           | 2248~2329 | 第 3 个表 2048~2129  |               |
|           | ...       | ...               |               |
|           | 3048~3129 | 第 11 个表 2048~2129 |               |
|           | 3148~3229 | 第 12 个表 2048~2129 |               |
| 3300~3491 | 3300~3315 | 第 1 个表 1532~1647  | 32 位 PV 取整数值  |
|           | 3316~3331 | 第 2 个表 1532~1647  |               |
|           | 3332~3347 | 第 3 个表 1532~1647  |               |
|           | 3348~3363 | 第 4 个表 1532~1647  |               |
|           | 3364~3379 | 第 5 个表 1532~1647  |               |
|           | 3380~3395 | 第 6 个表 1532~1647  |               |
|           | 3396~3411 | 第 7 个表 1532~1647  |               |
|           | 3412~3427 | 第 8 个表 1532~1647  |               |
|           | 3428~3443 | 第 9 个表 1532~1647  |               |
|           | 3444~3459 | 第 10 个表 1532~1647 |               |
|           | 3460~3475 | 第 11 个表 1532~1647 |               |
|           | 3476~3491 | 第 12 个表 1532~1647 |               |
| 3500~3691 | 3500~3515 | 第 1 个表 1532~1647  | 32 位 PV 取整数值  |
|           | 3516~3531 | 第 2 个表 1532~1647  |               |
|           | 3532~3547 | 第 3 个表 1532~1647  |               |
|           | 3548~3563 | 第 4 个表 1532~1647  |               |
|           | 3364~3579 | 第 5 个表 1532~1647  |               |
|           | 3580~3595 | 第 6 个表 1532~1647  |               |
|           | 3596~3611 | 第 7 个表 1532~1647  |               |
|           | 3612~3627 | 第 8 个表 1532~1647  |               |
|           | 3628~3643 | 第 9 个表 1532~1647  |               |
|           | 3644~3659 | 第 10 个表 1532~1647 |               |
|           | 3660~3675 | 第 11 个表 1532~1647 |               |
|           | 3676~3691 | 第 12 个表 1532~1647 |               |
| 3692~4891 | 3692~3791 | 第 1 个表 2200~2299  | 每个表增加 100 个地址 |
|           | 3792~3891 | 第 2 个表 2200~2299  |               |
|           | 3892~3991 | 第 3 个表 2200~2299  |               |
|           | ...       | ...               |               |
|           | 4692~4791 | 第 11 个表 2200~2299 |               |
|           | 4792~4891 | 第 12 个表 2200~2299 |               |
| 4892~4939 | 4892~4895 | 第 1 个表 1248~1251  |               |
|           | 4896~4899 | 第 2 个表 1248~1251  |               |
|           | 4900~4903 | 第 3 个表 1248~1251  |               |
|           | ...       | ...               |               |
|           | 4932~4935 | 第 11 个表 1248~1251 |               |
|           | 4936~4939 | 第 12 个表 1248~1251 |               |
| 4940~4987 | 4940~4943 | 第 1 个表 1252~1255  |               |
|           | 4944~4947 | 第 2 个表 1252~1255  |               |
|           | 4948~4951 | 第 3 个表 1252~1255  |               |
|           | ...       | ...               |               |
|           | 4980~4983 | 第 11 个表 1252~1255 |               |
|           | 4984~4987 | 第 12 个表 1252~1255 |               |
| 4988~5035 | 4988~4991 | 第 1 个表 1260~1263  |               |
|           | 4992~4995 | 第 2 个表 1260~1263  |               |
|           | 4996~4999 | 第 3 个表 1260~1263  |               |
|           | ...       | ...               |               |
|           | 5028~5031 | 第 11 个表 1260~1263 |               |
|           | 5032~5035 | 第 12 个表 1260~1263 |               |
| 5036~5083 | 5036~5039 | 第 1 个表 1264~1267  |               |
|           | 5040~5043 | 第 2 个表 1264~1267  |               |
|           | 5044~5047 | 第 3 个表 1264~1267  |               |
|           | ...       | ...               |               |
|           | 5076~5079 | 第 11 个表 1264~1267 |               |
|           | 5080~5083 | 第 12 个表 1264~1267 |               |

|           |           |                   |  |
|-----------|-----------|-------------------|--|
| 5084~6619 | 5084~5211 | 第 1 个表 1280~1407  |  |
|           | 5212~5339 | 第 2 个表 1280~1407  |  |
|           | 5340~5467 | 第 3 个表 1280~1407  |  |
|           | ...       | ...               |  |
|           | 6364~6491 | 第 11 个表 1280~1407 |  |
|           | 6092~6619 | 第 12 个表 1280~1407 |  |

上表中未映射的寄存器无法读写和修改。

## 七、输入寄存器（04 功能码 -- 只读）

| ModbusTCP 输入寄存器 | 8x88 寄存器 | 说明              |
|-----------------|----------|-----------------|
| 0000~0011       | 0        | 第 1 个表状态        |
|                 | 1        | 第 2 个表状态        |
|                 | 2        | 第 3 个表状态        |
|                 | 3        | 第 4 个表状态        |
|                 | 4        | 第 5 个表状态        |
|                 | 5        | 第 6 个表状态        |
|                 | 6        | 第 7 个表状态        |
|                 | 7        | 第 8 个表状态        |
|                 | 8        | 第 9 个表状态        |
|                 | 9        | 第 10 个表状态       |
|                 | 10       | 第 11 个表状态       |
|                 | 11       | 第 12 个表状态       |
| 0012~00107      | 12       | 第 1 个通道报警状态     |
|                 | 13       | 第 2 个通道报警状态     |
|                 | 14       | 第 3 个通道报警状态     |
|                 | 15       | 第 4 个通道报警状态     |
|                 | 16       | 第 5 个通道报警状态     |
|                 | 17       | 第 6 个通道报警状态     |
|                 | 18       | 第 7 个通道报警状态     |
|                 | 19       | 第 8 个通道报警状态     |
|                 | 20       | 第 9 个通道报警状态     |
|                 | 21       | 第 10 个通道报警状态    |
|                 | ...      | ...             |
|                 | 107      | 第 96 个通道报警状态    |
| 0108~0203       | 108      | 第 1 个通道控制状态     |
|                 | 109      | 第 2 个通道控制状态     |
|                 | 110      | 第 3 个通道控制状态     |
|                 | 111      | 第 4 个通道控制状态     |
|                 | 112      | 第 5 个通道控制状态     |
|                 | 113      | 第 6 个通道控制状态     |
|                 | 114      | 第 7 个通道控制状态     |
|                 | 115      | 第 8 个通道控制状态     |
|                 | 116      | 第 9 个通道控制状态     |
|                 | 117      | 第 10 个通道控制状态    |
|                 | ...      | ...             |
|                 | 203      | 第 96 个通道控制状态    |
| 204~252         |          | 预留              |
| 253             |          | 剩余 socket 数量    |
| 254             |          | TCP3 标识码 (8888) |
| 255             |          | 软件版本            |

