

THMK-4051 使用说明书

-----16 路开关量输入模块

(ModBus 通讯协议)



郑州天宏自动化技术有限公司

ZHENGZHOU TIANHONG AUTOMATION TECHNOLOGY CO., LTD.

目 录

1、 概述 -----	1
1.1 THMK-4051 是什么 -----	1
1.2 THMK-4051 的特点 -----	1
2、 外观及安装说明 -----	1
2.1 电源、通讯端子-----	2
2.2 信号输入接线端子-----	2
3、 THMK-4051 模块采集数据所存放的寄存器地址 -----	3
4、 THMK-4051 的参数内容（利用智能接口可设置参数） -----	3
5、 THMK-4051 模块 ModBus 协议命令集 -----	4
5.1 ASCII 帧 -----	4
5.2 RTU 帧-----	4

THMK-4051 使用说明书

-----16 路开关量输入模块 (ModBus 通讯协议)

1、概述

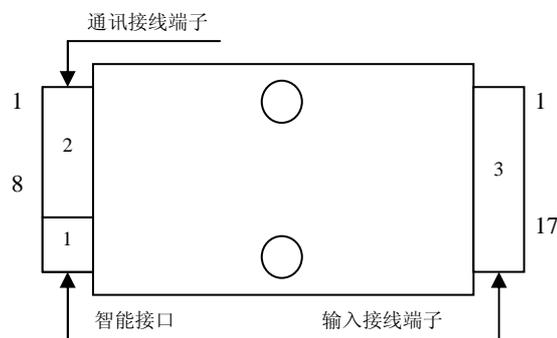
1.1 THMK-4051 是什么？

THMK-4051 是 16 路开关量输入模块，可以利用开关量输入来检测行程开关、安全开关或远程数字量信号等。THMK-4051 适用于各类工业现场，而且带有 3000VDC 光隔离保护，可用于一些要求严格的应用场合。此外，用户还可以从模块前面板上的 LED 显示中读取当前的状态。可以通过两路 RS485 接口，与上位机进行实时通讯。

1.2 THMK-4051 的特点

- 1.2.1 16 路开关量输入状态可在面板的 LED 指示灯上显示，直观方便
- 1.2.2 参数设置采用数据监视仪设置，使用非常方便
- 1.2.3 地址范围：0~255
- 1.2.4 宽供电范围：+9V ~ +36V
- 1.2.5 隔离电压：3000V
- 1.2.6 隔离措施：CPU、模拟回路与开关量和供电、通讯等采用高速光电隔离
- 1.2.7 防雷电措施：信号输入端、电源输入端和通讯端口都有瞬态抑制元件
- 1.2.8 电源可靠性：支持双电源供电，提高供电网络安全系数
- 1.2.9 网络可靠性：双网络冗余，提供两路独立的 RS485，或一路 RS485 另一路 RS232 通讯
- 1.2.10 软件兼容性：天宏通讯协议兼容主流协议，支持 ModBus 协议
- 1.2.11 软件支持：组态王、MCGS 等主流组态软件
- 1.2.12 安装方式：DIN 导轨
- 1.2.13 工作温度：-20℃~60℃
- 1.2.14 相对湿度：40%~80%RH

2、外观及安装说明



2.1 电源、通讯端子

电源、通讯端子有 8 位，如下表所示：

1	E12V1
2	A1+
3	B1+
4	EGND
5	E12V2
6	A2+
7	B2+
8	EGND

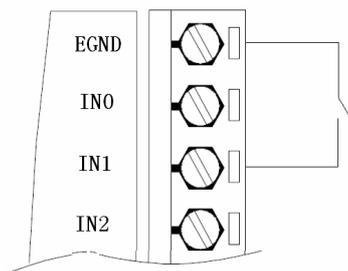
- E12V1 和 EGND 是模块的第一路供电电源端，E12V1 是电源正极，EGND 是电源负极。
- A1+是 RS485 通讯 1 的 A 端。
- B1+是 RS485 通讯 1 的 B 端。
- E12V2 和 EGND 是模块的第二路供电电源端，E12V2 是电源正极，EGND 是电源负极。
- A2+是 RS485 通讯 2 的 A 端。
- B2+是 RS485 通讯 2 的 B 端。

2.2 信号输入接线端子

信号输入接线端子有 17 位，如下表所示：

1	EGND
2	IN0
3	IN1
4	IN2
5	IN3
6	IN4
7	IN5
8	IN6
9	IN7
10	IN8
11	IN9
12	IN10
13	IN11
14	IN12
15	IN13
16	IN14
17	IN15

● 接线示意图如下：



上图为通道 1 的接线方法，其它 15 个通道的接法相同，EGND 为公共地。

3、 THMK-4051 模块采集数据所存放的寄存器地址

寄存器地址	通道号	信号类型	属性	寄存器存储的内容
0x9C41(40001)	所有通道(0-15)	开关量信号输入	只读	全部 16 个通道的输入状态
0x0000(0)	0	开关量信号输入	只读	通道 0 状态 (IN0)
0x0001(1)	1	开关量信号输入	只读	通道 1 状态 (IN1)
...
0x000E(14)	14	开关量信号输入	只读	通道 14 状态 (IN14)
0x000F(15)	15	开关量信号输入	只读	通道 15 状态 (IN15)

4、 THMK-4051 的参数内容（利用智能接口可设置参数）

- 4.1 ModBus ASCII (ModBus 模式)：ModBus 通讯有两种模式：RTU 模式和 ASCLL 模式。当参数 ModBus ASCII 设为 1 时，为 ASCII 模式；为 0 时，为 RTU 模式。
- 4.2 ModBusNOE102 (奇偶校验)：0 为无校验、1 为奇校验、2 为偶校验。
- 4.3 ModBusMaster (主从设定)：参数 ModBusMaster 设为 0 时，设备为从机；设为 1 时，设备为主机。

当设备设为从机时，以下参数为：

- (1) BT-A (A 通道波特率)：设定模块 A 通道的波特率。
- (2) AddrA (A 通道地址)：设定模块 A 通道的地址。
- (3) BT-B (B 通道波特率)：设定模块 B 通道的波特率。
- (4) AddrB (B 通道地址)：设定模块 B 通道的地址。

当设备设为主机时，以下参数为：

- (1) PLC-Address (PLC 通讯地址)：设定模块访问 PLC 的地址。
- (2) PLC-WordADDR (PLC 寄存器地址)：设定模块发送数据存放在 PLC 内存寄存器的地址。
- (3) BT-A (A 通道波特率)：设定模块 A 通道的波特率。
- (4) BT-B (B 通道波特率)：设定模块 B 通道的波特率。

特殊说明：

设置 PLC-WordADDR (PLC 寄存器地址) 参数项时，按数据监视仪上的上升键，参数值加 1，按下降键，参数值减 1。按设置键时，参数值增加 100 或减小 100。如果先按一下上升键，则按设置键时参数值增加 100，如果先按一下下降键，则按设置键时参数值减小 100。

5、 THMK-4051 模块 ModBus 协议命令集

功能码	名称	作用
02	读取输入状态	取得一组开关输入的当前状态（ON/OFF）
03	读取保持寄存器	在一个或多个保持寄存器中取得当前的二进制值
06	预置单寄存器	把具体的二进制值装入一个保持寄存器

5.1 ASCII帧

使用ASCII模式，消息以冒号(:)字符(ASCII码 3AH)开始，以回车换行符结束(ASCII码 0DH,0AH)。

其它域可以使用的传输字符是十六进制的 0...9,A...F。网络上的设备不断侦测“:”字符，当有一个冒号接收到时，每个设备都解码下个域（地址域）来判断是否发给自己的。

ASCII消息帧

起始位	设备地址	功能码	数据	LRC 校验	结束符
1 个字符	2 个字符	2 个字符	n 个字符	2 个字符	2 个字符

5.2 RTU 帧

使用RTU模式，消息发送至少要以3.5个字符时间的停顿间隔开始。在网络波特率下多样的字符时间，这是最容易实现的(如下图的T1-T2-T3-T4所示)。传输的第一个域是设备地址。可以使用的传输字符是十六进制的0...9,A...F。网络设备不断侦测网络总线，包括停顿间隔时间内。当第一个域（地址域）接收到，每个设备都进行解码以判断是否发往自己的。在最后一个传输字符之后，一个至少3.5个字符时间的停顿标定了消息的结束。一个新的消息可在此停顿后开始。

RTU息帧

起始位	设备地址	功能码	数据	LRC 校验	结束符
T1-T2-T3-T4	8Bit	8Bit	n 个 Bbit	16Bit	T1-T2-T3-T4

举例 1: (设备为从, ASCII 模式, 命令为“读取保持寄存器”)

功能: PLC 向设备 THMK-4051 模块读取所有通道的输入状态。

①THMK-4051 模块的 ModBus 协议参数设置:

- 1) ModBus ASCII 参数设为 1 (ASCII 模式)
- 2) ModBusNOE102 参数设为 0 (无校验)
- 3) ModBusMaster 参数设为 0 (设备为从)
- 4) BT-A 参数设为 115200 (A 通道波特率设定)
- 5) AddrA 参数设为 1 (A 通道地址设定)

②PLC 发送命令串 (16 进制):

3A 30 31 30 33 39 43 34 31 30 30 30 31 31 45 0D 0A

3A 命令首代码, 字符为“:”

30 31 设备地址为 01 (THMK-4051 通讯地址)

30 33 ModBus 协议的功能码 03 (读取保持寄存器)

39 43 34 31 设备的寄存器地址 (16 进制) 9C41 (0x9C41 十进制为 40001)

30 30 30 31 设备的寄存器为 1 个

31 45 LRC 校验码

0D 0A 命令串结束符

③THMK-4051 模块应答命令串（16 进制）：

3A 30 31 30 33 30 32 45 46 46 45 30 44 0D 0A

3A 命令首代码，字符为“:”

30 31 设备地址为 01（THMK-4051 通讯地址）

30 33 ModBus 协议的功能码 03（读取保持寄存器）

30 32 字节数为 2

45 46 46 45 设备的通道状态(45 46 46 45 转换为字符为 EFFE,则 0xEFFE=1110 1111 1111 1110), 分别对应通道 15——通道 0 的状态, 即表示, 通道 12 和通道 0 为 OFF, 其它通道为 ON

30 44 LRC 校验码

0D 0A 命令串结束符

注：THMK-4051 模块的功能是采集 16 路开关量的输入状态，例子中采集到的 16 个输入通道的状态为：1110 1111 1111 1110，表示通道 12 和通道 0 为 OFF，其它通道为 ON

举例 2：（设备为从，RTU 模式，命令为“读取保持寄存器”）

①THMK-4051 模块的 ModBus 协议参数设置：

- 1) ModBus ASCII 参数设为 0（RTU 模式）
- 2) ModBusNOE102 参数设为 0（无校验）
- 3) ModBusMaster 参数设为 0（设备为从）
- 4) BT-A 参数设为 115200（A 通道波特率设定）
- 5) AddrA 参数设为 1（A 通道地址设定）
- 6) BT-B 参数设为 115200（B 通道波特率设定）
- 7) AddrB 参数设为 1（B 通道地址设定）

②PLC 发送命令串（16 进制）：

01 03 9C 41 00 01 FA 4E

01 设备地址为 01（THMK-4051 通讯地址）

03 ModBus 协议的功能码 03（读取保持寄存器）

9C 41 设备的寄存器地址（16 进制）9C41（0x9C41 十进制为 40001）

00 01 设备的寄存器为 1 个

FA 4E CRC 校验码

③THMK-4051 模块应答命令串（16 进制）：

01 03 02 EF FE 75 F4

01 设备地址为 01

03 ModBus 协议的功能码 03（读取保持寄存器）

02 字节数为 2

EF FE 通道状态为 EF FE, 转化为二进制为 0xEFFE=1110 1111 1111 1110, 分别对应通道 15——通道 0 的状态, 即表示, 通道 12 和通道 0 为 OFF, 其它通道为 ON

75 F4 CRC 校验码

注：THMK-4051 模块的功能是采集 16 路开关量的输入状态，例子中采集到的 16 个输入通道的状态为：1110 1111 1111 1110，表示通道 12 和通道 0 为 OFF，其它通道为 ON

举例 3: (设备为从, ASCII 模式, 命令为“读取输入状态”)

功能: PLC 向设备 THMK-4051 模块读取指定通道 (单个或多个通道) 的输入状态。

①THMK-4051 模块的 ModBus 协议参数设置:

- 1) ModBus ASCII 参数设为 1 (ASCII 模式)
- 2) ModBusNOE102 参数设为 0 (无校验)
- 3) ModBusMaster 参数设为 0 (设备为从)
- 4) BT-A 参数设为 115200 (A 通道波特率设定)
- 5) AddrA 参数设为 1 (A 通道地址设定)

②PLC 发送命令串 (16 进制):

3A 30 31 30 32 30 30 30 30 30 31 30 45 44 0D 0A
 3A 命令首代码, 字符为“:”
 30 31 设备地址为 01 (THMK-4051 通讯地址)
 30 32 ModBus 协议的功能码 02 (读取输入状态)
 30 30 30 30 要读取的寄存器首地址 (16 进制) 0000 (0x0000 十进制为 0)
 30 30 31 30 要读取的寄存器为 16 个 (0x0010=16)
 45 44 LRC 校验码
 0D 0A 命令串结束符

③THMK-4051 模块应答命令串 (16 进制):

3A 30 31 30 32 30 32 45 46 46 45 30 45 0D 0A
 3A 命令首代码, 字符为“:”
 30 31 设备地址为 01 (THMK-4051 通讯地址)
 30 32 ModBus 协议的功能码 02 (读取输入状态)
 30 32 字节数为 2
 45 46 46 45 设备的通道状态(45 46 46 45 转换为字符为 EFFE, 则 0xEFFE=1110 1111 1111 1110), 分别对应通道 15——通道 0 的状态, 即表示, 通道 12 和通道 0 为 OFF, 其它通道为 ON
 30 45 LRC 校验码
 0D 0A 命令串结束符

举例 4: (设备为从, RTU 模式, 命令为“读取输入状态”)

①THMK-4051 模块的 ModBus 协议参数设置:

- 1) ModBus ASCII 参数设为 0 (RTU 模式)
- 2) ModBusNOE102 参数设为 0 (无校验)
- 3) ModBusMaster 参数设为 0 (设备为从)
- 4) BT-A 参数设为 115200 (A 通道波特率设定)
- 5) AddrA 参数设为 1 (A 通道地址设定)
- 6) BT-B 参数设为 115200 (B 通道波特率设定)
- 7) AddrB 参数设为 1 (B 通道地址设定)

②PLC 发送命令串 (16 进制):

01 02 00 00 00 10 79 C6
 01 设备地址为 01 (THMK-4051 通讯地址)
 02 ModBus 协议的功能码 02 (读取输入状态)
 00 00 要读取的寄存器首地址 (16 进制) 0000 (0x0000 十进制为 0)
 00 10 要读取的寄存器为 16 个 (0x0010=16)

79 C6 CRC 校验码

③THMK-4051 模块应答命令串 (16 进制):

01 02 02 EF FE 74 08

01 设备地址为 01

02 ModBus 协议的功能码 02 (读输入状态)

02 字节数为 2

EF FE 通道状态为 EF FE, 转化为二进制为 0xEFFE=1110 1111 1111 1110, 分别对应通道 15——通道 0 的状态, 即表示, 通道 12 和通道 0 为 OFF, 其它通道为 ON

74 08 CRC 校验码

注: THMK-4051 模块的功能是采集 16 路开关量的输入状态, 例子中采集到的 16 个输入通道的状态为: 1110 1111 1111 1110, 表示通道 12 和通道 0 为 OFF, 其它通道为 ON

举例 5: (设备为主, ASCII 模式)

①THMK-4051 模块的 ModBus 协议参数设置:

- 1) ModBus ASCII 参数设为 1 (ASCII 模式)
- 2) ModBusNOE102 参数设为 0 (无校验)
- 3) ModBusMaster 参数设为 1 (设备设为主)
- 4) PLC-Address 参数设为 1 (PLC 的通讯地址为 1)
- 5) PLC-WordADDR 参数设为 40001 (十六进制为 0x9C41)
- 6) BT-A 参数设为 115200 (A 通道波特率设定)
- 7) BT-B 参数设为 115200 (B 通道波特率设定)

②THMK-4051 模块发送命令串 (16 进制):

3A 30 31 30 36 39 43 34 31 45 46 46 45 32 46 0D 0A

3A 命令首代码, 字符为 “:”

30 31 PLC 地址为 01

30 36 ModBus 协议的功能码 06 (预置单寄存器)

39 43 34 31 PLC 的寄存器地址 (16 进制) 9C41 (0x9C41 十进制为 40001)

45 46 46 45 设备的通道状态(45 46 46 45 转换为字符为 EFFE, 则 0xEFFE=1110 1111 1111 1110), 分别对应通道 15——通道 0 的状态, 即表示, 通道 12 和通道 0 为 OFF, 其它通道为 ON

32 46 LRC 校验码

0D 0A 命令串结束符

注: THMK-4051 模块的功能是采集 16 路开关量的输入状态, 例子中采集到的 16 个输入通道的状态为: 1110 1111 1111 1110, 表示通道 12 和通道 0 为 OFF, 其它通道为 ON

举例 6: (设备为主, RTU 模式)

①THMK-4051 模块的 ModBus 协议参数设置:

- 1) ModBus ASCII 参数设为 0 (RTU 模式)
- 2) ModBusNOE102 参数设为 0 (无校验)
- 3) ModBusMaster 参数设为 1 (设备设为主)
- 4) PLC-Address 参数设为 1 (PLC 的通讯地址为 1)
- 5) PLC-WordADDR 参数设为 40001 (十六进制为 0x9C41)

6) BT-A 参数设为 115200 (A 通道波特率设定)

7) BT-B 参数设为 115200 (B 通道波特率设定)

②THMK-4051 模块发送命令串 (16 进制):

01 06 9C 41 EF FE 3A 3E

01 PLC 地址为 01

06 ModBus 协议的功能码 06 (预置单寄存器)

9C 41 PLC 的寄存器地址 (16 进制) 9C41 (0x9C41 十进制为 40001)

EF FE 通道状态为 EF FE, 转化为二进制为 0xEFFE=1110 1111 1111 1110, 分别对应通道 15——通道 0 的状态, 即表示, 通道 12 和通道 0 为 OFF, 其它通道为 ON

3A 3E CRC 校验码

注: THMK-4051 模块的功能是采集 16 路开关量的输入状态, 例子中采集到的 16 个输入通道的状态为: 1110 1111 1111 1110, 表示通道 12 和通道 0 为 OFF, 其它通道为 ON