

# MTL 830 系列多路温度转换器在乙烯装置中的应用

何家辉

(广西石化公司 PMT1, 广西 钦州 535008)

**摘要:**论述了乙烯装置中选用 MTL 系列安全栅的合理性及系统结构与 DCS 的通讯及 MTL838B 和 MTL831B 的组态。

**关键词:**乙烯装置; MTL831B; MTL838B

**中图分类号:** TQ325.12

在兰州石化年产 60 万 t 乙烯改扩建工程中, 乙烯装置有五台裂解转化炉 101B、102B、103B、104B、105B。每台炉子有 224 根辐射管, 分八个通道排列, 每个通道有 28 根辐射管。每个辐射管的温度都有一支热电偶来测量, 所以五台裂解转化炉一共用到了 1120 支热电偶。如果用传统的方式建设, 既要用到许多电缆又要在控制室里占用很多的空间, 用到很多的 DCS 卡件。由于这些热偶分布相对集中, 所以我们采用到了 MTL 800 系列多路温度转换器, 可以节省 50% 的安装费用, 另外还可以节省 DCS 的转换卡件和机柜空间。在装置建设中收到了良好的效果。

## 1 系统配置

根据装置的热偶数 (1120 支) 对系统做如下的配置:

- MTL831B: 80 个; 具体技术参数为:  
通道数量: 16 信道 THC  
安装区域: 0 区 IIC T4

供电方式: 回路供电, 12VDC

工作温度: -20 ~ +60℃

安装方式: 导轨安装

精度: 0.1%

MTL838B: 40 个; 具体技术参数为:

安装区域: 安全区域

供电电压: 20 - 35VDC, 500mA

工作温度: -20 ~ +60℃

安装方式: 导轨安装

通讯协议: Modbus RTU

MTL3052 - 数字信号隔离栅: 80 个; 具体技术参数为:

连接区域: 0 区 IIC T4 - T6

输入电压: 4 - 12V

功耗: 160 mW

信号带宽: DC 到 10kHz

安装方式: 导轨安装

## 2 系统结构图

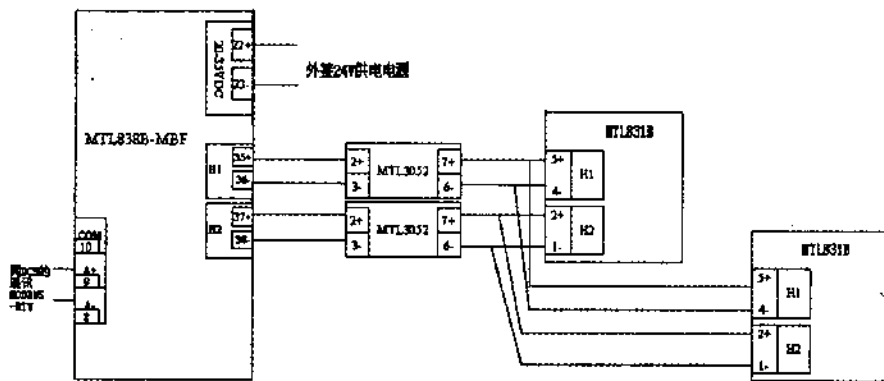


图 1 MTL830 多路温度转换器的系统结构图

现场的温度点通过安装在现场的温度采集模块连接, 并将采集的温度信号以数字方式传送到控制

室。模块的供电采用回路供电方式。

每一块 MTL831B 卡上可以连接 16 支热电偶,

两个 MTL831B 作为一组连接到 MTL838B 中,32 个热电偶使用 4 根到中控的通讯线,是冗余通讯。在乙烯装置中每 10 块 MTL838B 连接到一个 RS485 口上用一个 DCS 的 Modbus 卡,可以节省大量的卡件。

MTL838B 通过 MODBUS 协议同 DCS 进行通讯,通讯接口为 RS485。通讯的波特率可以为: 9600Bit。

MTL3052 放在控制室里,既用来隔离现场过来的信号,又用来为现场 MTL831B 多路温度转换器提供 12V 的电源,所以 MTL831B 和 MTL3052 连接的线既是通讯线又是电源线。采用两条冗余的通讯电缆,当一个通讯口发生故障时另一个自动切换到主通讯,不会发生数据丢失和通讯中断。MTL3052 也是冗余连接,当一个发生问题时另一个照常工作,这样就增加了通讯的安全和可靠性。MTL831B 转换出的是数字信号,使通讯更可靠和抗干扰性更好。

### 3 组态

MTL838B 在使用之前要先用个人 PC 对其组态。组态的软件为 PCS83。在我们工程建设中我们选择的数据类型是 16 位无符号数。MTL838B 连接的 MTL831B 数量为 2 块。输入类型选择为带温度补偿的 K 型热偶。当输出开路时显示最大值。

#### 3.1 冷端温度补偿

在热电偶测量温度时,必须要考虑的问题就是冷端温度补偿。在 MTL838B 中专门有一个寄存器用来存放冷端温度。在我们的工程建设之中我们选择了无符号数据类型,那么在环境温度低于 0 度时热偶的补偿温度就会出错。为了解决这个问题。引入了温度偏差的概念。即 MTL838B 提供了 40℃ 的温度偏差,所以冷端温度在 -40℃ 都可以被记录。例如如果冷端温度存储器里有一个 200 的值则实际

$$200 = 10 \left( \left( L/P + 40 \right) - 0 \right) + 0$$

$$20 = L/P + 40$$

$L/P = 20 - 40 = -20^\circ\text{C}$  即环境温度只有 -20℃

#### 3.2 输出数据的计算

首先 MTL838B 将来自 MTL831B 的数字量解码成一个 mV 信号,我们选择 K 型热偶带温度补偿,则 mV 值根据冷端温度存储器的温度补偿进一步修正。将完全修正好的 mV 值对照存储在 MTL838B 中的 K 型热偶分度表转化为℃。再根据下面的方程输出

$$\text{output} = \text{gain} \times (\text{input} - \text{input zero}) + \text{output}$$

zero

input 为现场输入的值;input zero 为现场预计能够达到到的最小值;

output zero 为当输入最低值时的输出值;

因为我们选择了无符号数据类型所以为了有效的记录负数,MTL838B 提供了输出为 500℃ 偏差(即 offset = 500℃),所以上面公式被修正为:

$$\text{output} = \text{GAIN}_n \times (\text{temperature} + \text{offset} - \text{IPZERO}_n) + \text{OPZERO}_N$$

$\text{GAIN}_n = 10$ , 我们设定这个系数是为了能显示的有效数字更多。

$\text{IPZERO}_n$  为输入 0℃,其值为  $\text{IPZERO}_n = \text{input zero} + \text{offset}$

$\text{OPZERO}_N$  为输出 0℃

在我们工程建设中我们选择 input zero = 0℃ 则  $\text{IPZERO}_n = 500^\circ\text{C}$ ,将数据存储在寄存器中由 Modbus 主设备利用。当把数据读到 DCS 后经过反算就可以将实际温度显示在画面上。

### 4 通讯

每个 MTL838B - MBF 连接 32 个热电偶,第一个通道的起始地址是 30015,最后一个是 30046。

MTL831B 的开关 100 用于设定 MTL831B 的地址:831B 地址设定必须从 01 开始,并且是连续的。开关 101 用于设定 MTL831B 的输入类型:热电偶或热电阻,我们将地址设为: ON ON 01 ON OFF 02

ON 代表 2 或 4 线制的模块,OFF 代表 3 线制模块。在我们的乙烯装置中每个 838B 带的两块 831B,则开关 100 设为 01 和 02;开关 101 都设为 ON。

每个 MTL838B 上面也有两个开关 SW302 和 SW102,SW302 用于设置同 DCS 的通讯参数。如我们用到的通讯波特率 9600;奇偶校验为偶;数据位为 8 位;停止位为 1 位。则小的拨码开关 1、2、3 设置为 ON。4、5、6、7、8 设置为 OFF。用开关 102 可以设置从 1 到 31 的地址。设置好硬件开关以后,DCS 就可以和 MTL838B 通过 RS485 接口建立通讯了。

### 5 常见故障及安全性分析

#### 5.1 常见故障及存在的隐患

(1) 如果某个 MTL838 的所有数据不正常——检查 MTL838 同 DCS 的通讯线连接是否正常、该 838 的 24V 供电是否正常?

(2) 如果某个 MTL838 上的 16 点数据不正常——检查所连接的现场 MTL831 是否正常?

(3) 如果 Highway1/2 的一个指示灯灭掉——检查该通道上的安全栅的输出电压是否大于 11V 及接线极性是否正确?

(4) 如果系统不能正常工作, 首先检查各个部分的接线, 如果接线正常, 而系统仍无法工作则检查元件的好坏。如果对元件有怀疑最好不要自己修理, 应该找厂家修理。对发生故障的诊断, 首先看在 MTL838B 上的灯的闪烁, 对用到的冗余通讯, 应该依据表 1 诊断。

表 1 故障诊断表

通讯通道 1 的灯	通讯通道 2 的灯	系统故障灯	处理方法
灭	灭	灭	检查电源照方法 1
灭	亮	灭	检查通道 1 照方法 2
亮	灭	灭	检查通道 2 照方法 2
灭	灭	亮	检查通道 1 和 2 照方法 2
亮	亮	灭	检查对 TX 的组态照方法 3 没有数据或者数据的有效位没有返回到 Modbus 主设备检查 系统的组态照方法 4

方法 1 用电压表测量保证在 22(+), 23(-) 电压是 20 ~ 35V。

方法 2 如果通道灯灭 在有可能通讯通道开路, 短路。有接地, 现场变送器组态没有响应等, 相似的首先检查通道电压是否在 12V, 在 MTL838B 的 35(+ve) 和 36(-ve) 为第一通道的电压, 37(+ve) 和 38(-ve) 为第二通道的电压, 如果电压不正确, 在检查开路, 短路, 和接地等。如果数据可以接受但是通道灯不亮检查 MTL3052 可能它有

问题, 比如保险是否正常。

方法 3 检查组态 (1) Modbus 主设备的检查。  
(2) PCS83 组态检查 (用 TX 监视功能检查)。

方法 4 系统组态 (1) 运行 PCS83 软件, 用个人电脑连接到 MBL838B 选择 RX 的组态选项, 选择诊断, 检查 "Ram Corruption" 响应, 在屏幕的右面, 如果读到 YES 则使用 "Reset Rx" 下载到使用的 PCS83 组态中。(2) 运行 PCS83 软件, 用个人电脑连接到 MBL838B 选择 RX 的组态选项, 选择诊断, 检查 "Ram Corruption" 响应, 在屏幕的右面, 保证 LINK A 和 LINK B 的地址, 通讯参数和方式设定和 Modbus 主设备组态相同。

(5) MTL800 的缺点是在每块 838 里的电池是固化的而且要 5 年就得更换一次, 所以意味着 5 年就要将大部分的 838 块更新。

(6) 如果网络连接比较长时要加终端电阻。

## 5.2 MTL800 温度采集系统的可靠性评估

每个 MTL831B 有两条冗余通讯电缆同 MTL838 进行通讯, 如果一个通讯口发生故障时, 另一个进行自动切换, 从而保证数据不会丢失。MTL838 采用国际通用的 Modbus - RTU 标准的协议同 DCS 进行通讯, 而且各家 DCS 厂商对这一通讯方式都有成熟的应用。

## 6 结论

在兰州石化年产 60 万 t 乙烯改扩建工程中, 采用到了 MTL 800 系列多路温度转换器, 不但节省 50% 的安装费用, 另外还可以节省 DCS 的转换卡件和机柜空间, 通过近几个月的观察, 运行良好, 在装置建设中收到了良好的效果。