

LX3V-4LTC 温度控制模块用户指南

目录

LX3V-4LTC 温度控制模块用户指南	1
一、 简介	2
二、 外形和尺寸	2
2.1 外形尺寸	2
2.2 插片端子的使用	3
三、 配线	3
四、 安装使用说明	4
4.1 环境指标	4
4.2 电源指标	4
4.3 性能指标	4
五、 缓冲存储器	6
5.1 缓冲存储器（BFM）的分配	6
5.2 缓冲寄存器（BFM）说明	10
六、 程序示例	19
七、 诊断	21
7.1 初步检查	21
7.2 错误检查	21
7.3 检查特殊功能模块数目	22
八、 EMC 措施	22

一、简介

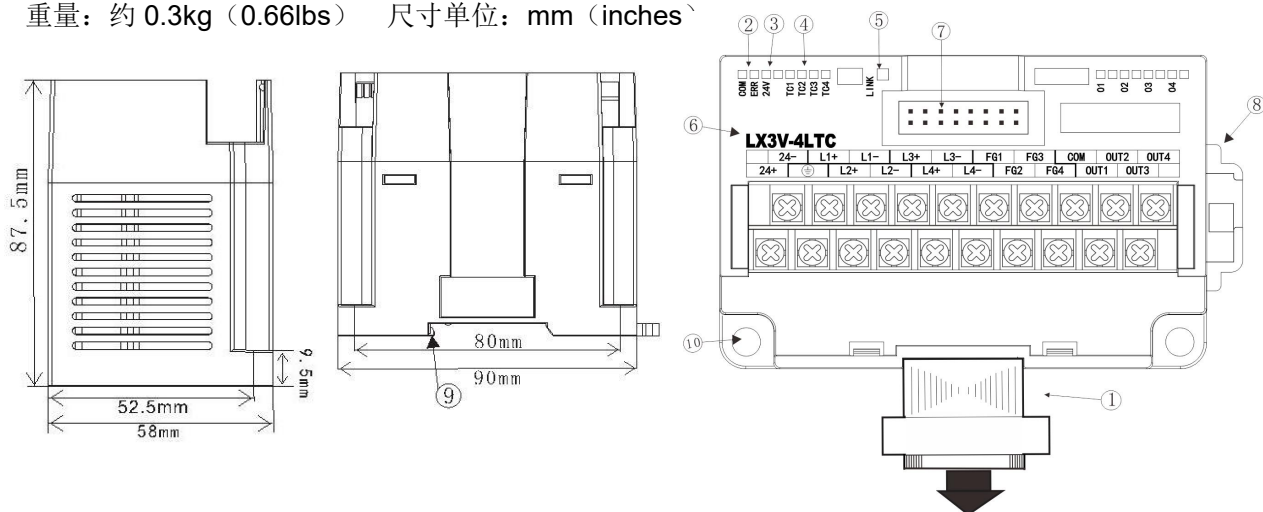
温度控制模块 LX3V-4LTC 配有四个温度输入端口和四个晶体管输出端口（集电极开路型），它是从一个热电偶温度计中读取温度信号并进行 PID 输出控制的特殊模块。将 LX3V-4LTC 连接在 LX3V 系列可编程控制器上。

- 作为输入传感器，四个电热偶，在使用中四个通道可在热电偶 K 型、J 型、T 型、E 型、N 型、B 型、R 型、S 型中随意选择搭配。
- 当 LX3V-4LTC 和 LX3V 系列可编程控制器连接时，可用 FROM/TO 指令读写数据。
(LX3V-4LTC 通过执行算术操作进行 PID 控制和输出控制，用户不需要为 PID 操作编写顺序程序。)
- 通过自动调谐功能可方便的设置比例系数、积分时间、微分时间。
- 各通道间互相隔离。

二、外形和尺寸

2.1 外形尺寸

重量：约 0.3kg (0.66lbs) 尺寸单位：mm (inches)



①扩展电缆

②COM 灯：通讯板与采集板的通讯指示灯

ERR 灯：通道的校准指示灯

③24V 灯：外接 24V 电源时常亮

④TC 灯：四个通道的输入指示灯

⑤LINK：PLC 和扩展模块通讯指示灯

⑥扩展模块的名称

⑦扩展模块的接口

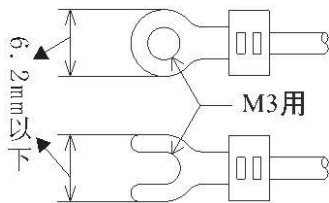
⑧DIN 导轨安装用卡扣

⑨DIN 导轨的挂钩

⑩直接安装的孔：2 处 (Φ4.5)

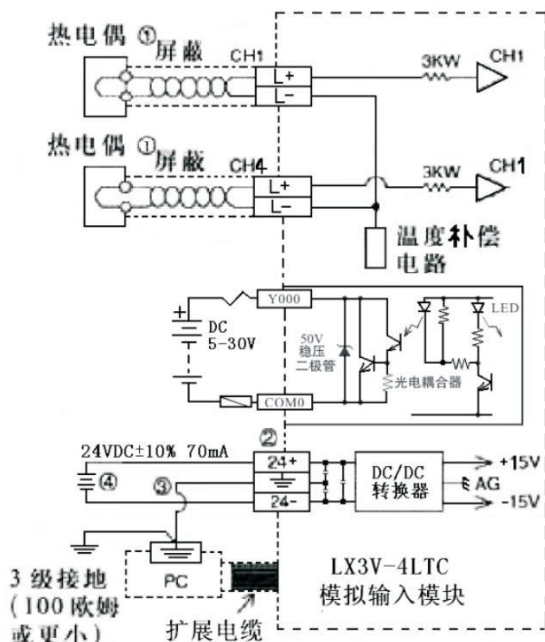
名称	描述	灯状态	事件状态
COM 灯	通讯板和采集板通讯指示灯	灯闪	数据交互中
		灯灭	数据交互异常、停止、失败
ERR 灯	出厂校准灯	灯灭	出厂已校准
		常亮	出厂未校准
24V 灯	电源指示灯	灯灭	24V 电源异常
		常亮	24V 电源正常
LINK 灯	PLC 和扩展模块通讯指示灯	灯闪	数据交互中
		灯灭	数据交互异常、停止、失败
		常亮	软件运行异常或硬件故障
TC 灯	四个通道指示灯	灯闪	热电偶温度超过范围或通道未连接
		灯灭	通道关闭
		常亮	热电偶温度显示在正常范围内

2.2 插片端子的使用



- 请使用下图所示尺寸大小的压线端子。
- 端子拧紧扭矩 0.5-0.8N·m。为了不引起误动作，请务必拧紧螺钉。

三、配线



①与热电偶连接的温度补偿电缆如下所述

类型 K: DX-G, KX-GS, KX-H, KX-HS, WX-G, EX-H, VX-G

类型 J: JX-G, JX-H

类型 S: SC-G, SC-H

类型 N: NC-G, NC-H

类型 E: EX-G, EX-H

类型 T: TX-G, TX-H

类型 B: BC-G, BC-H


类型 R: RC-G, RC-H

对于每欧姆的线阻抗，补偿电缆指示出它比实际温度高 0.12℃使用前检查线阻抗。长的补偿电缆容易受到噪声的干扰。因此，建议使用长度小于 100 米的补偿电缆。

②连接 LX3V-4LTC 和主单元的地端子。在主单元上使用 3 级接地。

③可编程控制器的 24V 内置电源可作为本单元的电源供应。

接线时的注意事项:

- 安装或接线前，应确保外部每相电源均切断。如果 电源没有切断，可能导致电击或设备损坏。
- 对于外部负载，当同时接通时可能存在危险，因此要确保在 PLC 和 LX3V 的外部对它们进行互锁，还应通过 PLC 程序对它们进行互锁。
- 应按照本说明书的说明，正确地连接 LX3V-4LTC 和 PLC 的电源。如果将交流电连接到 DC I/O 端或 DC 电源端，可能烧毁 PLC。
- 不要将外部连线连接到 LX3V-4LTC 和 PCL 上不使用的端子  上，这种连接可能损坏设备。

四、安装使用说明

4.1 环境指标

项目	说明
环境指标（不包括下面意向）	与 LX3V 主单元的相同
绝缘承受电压	500VAC, 1 分钟（在所有端子和地之间）

4.2 电源指标

项目	说明
模拟电路	24VDC \pm 10%，70mA
数字电路	5V DC, 90mA（源于主单元的内部电源）

4.3 性能指标

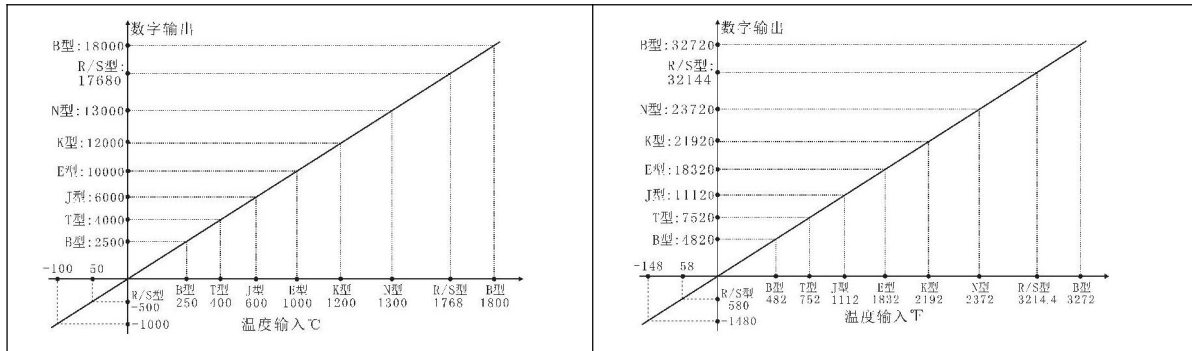
项目	摄氏度（℃）		华氏度（℉）	
	通过读取适当的缓冲存储器，可得到℃和℉两种可读数据。			
输入信号	热电偶：类型 K 型、J 型、T 型、E 型、N 型、B 型、R 型、S 型 （每个通道都可任意选择使用），4 通道信号输入源。			
额定温度 范围	类型 K	-100℃到 1200℃	类型 K	-148℉到 2192℉
	类型 J	-100℃到 600℃	类型 J	-148℉到 1112℉
	类型 T	-100℃到 400℃	类型 T	-148℉到 752℉
	类型 E	-100℃到 1000℃	类型 E	-148℉到 1832℉
	类型 N	-100℃到 1300℃	类型 N	-148℉到 2372℉
	类型 B	250℃到 1800℃	类型 B	-482℉到 3272℉
	类型 R	-50℃到 1768℃	类型 R	-58℉到 3214.4℉
	类型 S	-50℃到 1768℃	类型 S	-58℉到 3214.4℉

项目	摄氏度 (°C)		华氏度 (°F)	
数字输出	类型 K	-1000 到 12000	类型 K	-1480 到 21920
	类型 J	-1000 到 6000	类型 J	-1480 到 11120
	类型 T	-1000 到 4000	类型 T	-1480 到 7520
	类型 E	-1000 到 10000	类型 E	-1480 到 18320
	类型 N	-1000 到 13000	类型 N	-1480 到 23720
	类型 B	2500 到 18000	类型 B	-4820 到 32720
	类型 R	-500 到 17680	类型 R	-580 到 32144
	类型 S	-500 到 17680	类型 S	-580 到 32144
12 位转换, 以 16 位 2 的补码形式存储				
测量精度	类型 K	0.4°C	类型 K	0.72°F
	类型 J	0.3°C	类型 J	0.54°F
	类型 T	0.4°C	类型 T	0.72°F
	类型 E	0.25°C	类型 E	0.54°F
	类型 N	0.52°C	类型 N	0.72°F
	类型 B	B 型平均精度为 2.09°C, 1000°C 以下平均精度为 2.97°C, 1000°C 以上平均精度为 1.64°C,	类型 B	B 型平均精度为 3.762°F, 1832°C 以下平均精度为 5.346°F, 1832°C 以上平均精度为 2.952°F,
	类型 R	R 型平均精度为 1.53°C, 800°C 以下平均精度为 1.87°C, 800°C 以上平均精度为 1.32°C,	类型 R	R 型平均精度为 2.754°F, 1472°C 以下平均精度为 3.366°F, 1472°C 以上平均精度为 2.376°F,
	类型 S	S 型平均精度为 1.72°C, 800°C 以下平均精度为 2.01°C, 800°C 以上平均精度为 1.53°C,	类型 S	S 型平均精度为 3.069°F, 1472°C 以下平均精度为 3.618°F, 1472°C 以上平均精度为 2.754°F,
总精度	± (0.5%全范围±1°C) 纯水凝固点: 0°C/32°F			
转换速度	(240ms±2%) *4 通道 (不使用的通道不进行转换)			

注意: 接地热电偶不适于与本单元一起使用。

模拟输入

转换特性: 分别在校正参数点 0°C/32°F (0/320) 所给的读数。(受限于总体精度)



杂项

项目	说明
隔离	模拟和数字电路之间用光电耦合器隔离。DC/DC 转换器用来隔离本设备和 LX3V 主单元 MPU。模拟通道之间信号隔离。

五、缓冲存储器

5.1 缓冲存储器（BFM）的分配

BFM				寄存器名称	掉电保持	读写操作	默认值	内容
CH1	CH2	CH3	CH4					
#0				K 型/J 型选择	0	W/R	H000 0	每个 HEX 位代表 1 个通道，最高位为 CH4，最低位为 CH1。 K 型 (-100~1200℃) 1-J 型 (-100~600℃) 2-T 型 (-100~400℃) 3-E 型 (100~1000℃) 4-N 型 (-100~1300℃) 5-B 型 (250~1800℃) 6-R 型 (-50~1768℃) 7-S 型 (-50~1768℃) 其它—关闭通道 例如：H8721，表示 CH4 关闭、CH3 为 S 型、CH2 为 T 型，CH1 为 J 型。
#1	#2	#3	#4	平均滤波常数	0	W/R	8	用于计算的平均采样值个数。若要高速采样，可设定为 1，设定范围为 1~256。
#5	#6	#7	#8	平均温度℃	X	R	0	CH1 到 CH4 在 0.1℃单位下的平均温度
#9	#10	#11	#12	当前温度℃	X	R	0	CH1 到 CH4 在 0.1℃单位下的当前温度
#13	#14	#15	#16	平均温度°F	X	R	0	CH1 到 CH4 在 0.1°F单位下的平均温度
#17	#18	#19	#20	当前温度°F	X	R	0	CH1 到 CH4 在 0.1°F单位下的当前温度

BFM				寄存器名称	掉电保持	读写操作	默认值	内容
CH1	CH2	CH3	CH4					
#21→#27				保留	X	R	-	保留
*#28				错误锁存	X	W/R	0	数字范围错误锁存
#29				状态	X	R	-	<p>B0: 如果 B1~B3 中任何个为 0N, A/D 转换停止;</p> <p>B2: 电源故障;</p> <p>B3: 硬件故障;</p> <p>B1、B4~B7: 保留;</p> <p>B8: 设定值备份错误;</p> <p>B10: 数字输出/模拟输入超出指标范围</p> <p>B11: 平均结果的数值超出可用范围</p> <p>B13: 备份出错 (当执行设定值备份时 (BIFM42 的值为非零时), 并备份失败, 该位置 1)</p> <p>B14: 设定值备份中(当执行设定值备份时 (BRM42 的值为非零时), 该位置 1)</p> <p>B15: 初始化完成标志(当执行初始化指令时 (BFM42 值=1 或 2 时), 当执行完成后, 该位置 1)</p>
#30				识别码	-	R	-	识别号 K2130
#31				软件版本号	-	R		软件版本号
#32	#33	#34	#35	温度校正设定 (PV 偏差值)	0	WR	0	<p>实际显示值由温度校正+传感器测量值后, 作为测量值并存储在 BFM#5-#20 里。单位 0.1 度。</p> <p>范围: -2000~+2000。(*软件版本号#31 是 129 以上支持)</p> <p>当设定值不在范围内时, 偏移不起作用。</p>
#36→#40				保留	—	-	—	保留
#41				复位指令	X	W/R	0	<p>0: 不执行</p> <p>1: 初始化所有数据</p> <p>2: 初始化 BFM19-BFM174</p> <p>3: 复位错误</p> <p>其他: 不动作</p>
#42				备份数据到 EPPROM	X	W/R	0	<p>0: 不执行</p> <p>非 0: 执行备份</p>

BFM				寄存器名称	掉电保持	读写操作	默认值	内容
CH1	CH2	CH3	CH4					
#43	#81	#119	#157	出错标志（温度控制停止运行）	X	R	0	b0: 保留 b1: 设定值范围出错 b2: PID 自整定出错 b3: PID 自整定设定值与偏差值过小 b4、b5: 保留 b6: 通道模式出错/未启用该通道 b7: PV 超限 b8: PID 自整定过程中参数改变
#44	#82	#120	#158	事件（PID 继续运行）	X	-	0	b0、b15: 保留 b4: 报警 1 一当报警 1H 现时，该位置置 ON b5: 报警 2 一当报警 2 出现时，该位置置 ON b6: 报警 3-当报警 3 出现时，该位置置 ON b7: 报警 4 一当报警 4 出现时，该位置置 ON b8: 加热控制 b9: 冷却控制 b10: PID 触点输出 B11: PID 控制标志 B12: 手动控制标志 B13: 自整定正在执行 b14: 执行 ON/OFF 控制
#45	#83	#121	#159	当前目标温度（PV）	X	R	0	执行控制时，采集的温度（从平均温度读取），单位为 0.1℃
#46	#84	#122	#160	控制输出值（MV）	X	R		PID 计算的输出值，当手动控制时，该值等于手动控制输出值（BFM49）
#47	#85	#123	#161	控制开始/停止切换	X	W/R	0	0: 停止温度控制 非 0: 开始温度控制
#48	#86	#124	#162	自动/手动控制切换	0	W/R	0	0: 自动控制 非 0: 手动控制
#49	#87	#125	#163	手动输入值设定	0	W/R	0	当自动控制时，该值等于控制输出值（MV）（BFM46）

BFM				寄存器名称	掉电保持	读写操作	默认值	内容
CH1	CH2	CH3	CH4					
#50	#88	#126	#164	自整定执行命令	0	W/R	0	0: 停止自整定; 非 0: 执行自整定
#51	#89	#127	#165	加热/冷却控制	0	W/R	0	0: 加热控制 1: 冷却控制
#52	#90	#128	#166	设定值 (SV)	0	W/R	0	PID 温度控制的目标温度, 单位: 0.1℃
#53	#91	#129	#167	KP (比例系数)	0	W/R	1024	KP=0, 则执行 ON/OFF 控制。范围: 0-32767, 注意此值放大了 256 倍, 实际值是 KP/256。
#54	#92	#130	#168	TI (积分系数)	0	W/R	120	0-32767
#55	#93	#131	#169	TD (微分系数)	0	W/R	120	0-32767
#56	#94	#132	#170	TS (采样周期)	0	W/R	4	1-100 (*500ms)
#57	#95	#133	#171	滤波系数	0	W/R	0	0-1023
#58	#96	#134	#172	DetaT	0	W/R	100	最大上升率: 0-320, 范围: 0-32000 (0-320)
#59	#97	#135	#173	控制周期	0	W/R	4	1-100 (*500ms), 范围: 0.5s-50s
#60	#98	#136	#174	自整定偏差	0	W/R	0	±输入范围 (单位 0.1℃)
#61	#99	#137	#175	保留	0	-	-	
#62	#100	#138	#176	死区设置	0	W/R	0	死区设置作用于 ON/OFF 控制模式, 范围: 0-100 (单位 0.1%)
#63	#101	#139	#177	输入 (PV) 上限	0	W/R	12000	输入下限到上限 (单位: 0.1℃) 说明: 该 BFM 用于设置 PV 的上限
#64	#102	#140	#178	输入 (PV) 下限	0	W/R	-1000	输入下限到上限 (单位: 0.1℃) 说明: 该 BFM 用于设置 PV 的下限
#65	#103	#141	#179	输出 (MV) 上限	0	W/R	2000	用于设置输出值的上限, 允许范围: 0-2000。
#66	#104	#142	#180	输出 (MV) 下限	0	W/R	0	用于设置输出值的下限, 允许范围: 0-2000。
#67	#105	#143	#181	保留	-	-	-	保留
#68	#106	#144	#182	报警模式设置	0	W/R	0	四通道的报警模式。例如: H0021, 表示的含义如下: 报警 1 设置为上限报警; 报警 2 设置为下限报警; 报警 3 设置为关闭报警; 报警 3 设置为关闭报警。

BFM				寄存器名称	掉电保持	读写操作	默认值	内容
CH1	CH2	CH3	CH4					
#69	#107	#145	#183	报警设置值 1	0	W/R	0	允许设定范围报警模式的设定而变化，单位：0.1℃
#70	#108	#146	#184	报警设置值 2	0	W/R	0	
#71	#109	#147	#185	报警设置值 3	0	W/R	0	
#72	#110	#148	#186	报警设置值 4	0	W/R	0	
#73	#111	#149	#187	报警死区设置	0	W/R	0	死区的计算： 对于偏差为：（设置值 SV+偏差）*死区 对于上/下限模式：报警设置值*死区
#74	#112	#150	#188	报警延迟次数	0	W/R	0	范围：0-255
#75	#113	#151	#189	设置值错误地址	0	R	0	0：正常 其他值：设置错误的地址
#76	#114	#152	#190	参数大小控制	0	W/R	175	用于自整定时控制参数大小 范围：50-300 影响 KP, KI 和 DT（*版本 129 以上支持）
#77~ #80	#115~ #118	#153~ #156	#191~ #193	保留	—	—	—	保留

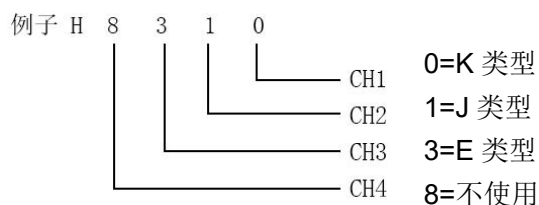
注：符号说明

0 表示为保持型，X 表示为非保持型，R 表示为可读取数据，W 表示为可写入数据。

5.2 缓冲寄存器（BFM）说明

（1）缓冲存储器 BFM#0：8 种热电偶类型选择模式

BFM#0：用于为每个通道选择 8 种类型的热电偶。4 位十六进制数的每一个位对应一个通道，最后一位为通道 1。



每个通道的 A/D 转换时间为 240 毫秒。当有通道设置位“8”（不使用）时，对应的通道不执行 A/D 转换。因此总的转换时间减少。上面的例子中，转换时间如下：

240 毫秒（每个通道的转换时间）*2 通道（使用时的通道）=480 毫秒（总的使用时间）

（2）缓冲存储器 BFM#1 到#4：被平均的温度读数数量

当被平均的温度读数数量指定到 BFM#1 到#4 值时，平均数据存储到 BFM#5 到#8（℃）和#13 到#16（℉）。被平均的温度读数数量的有效范围为 1 到 256。若输入的数超出了此范围，将使用缺省值 8。

(3) BFM#9 到#12 和#17 到#20: 当前温度

用来保存输入数据的当前值。这个数值以 0.1℃或 0.1°F 为单位，不过对于类型 K 的热电偶，分辨率只有 0.4℃或 0.72°F，对于类型 J 的热电偶只有 0.3℃或 0.54°F。

(4) 缓冲存储器 BFM#28: 数字范围错误锁存

BFM#29 的 b10（数字范围错误）可以判断测量温度是否是在单元允许范围内。

BFM#28 锁存每个通道的错误状态，并且可用于检查热电偶是否断开。

b15 到 b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
未用	高	低	高	低	高	低	高	低
	CH4		CH3		CH2		CH1	

低：当温度测量值下降，并低于最低可测量温度极限时，锁存 ON。

高：当测量温度升高，并高过最高温度极限，或者热电偶断开时，打开 ON。

如果出现错误，则在错误出现之前的温度数据被锁存。如果测量返回值到有效范围内，则温度数据返回正常运行。（注：错误仍然被锁存在（BFM#28）中）。

用 TO 指令向 BFM#28 写入 K0 或者关闭电源，可清除错误。

(5) 缓冲存储器 BFM#29: 状态

BFM#29 的位设备	错误内容
b0	如果 B1~B3 中任何一个为 ON，A/D 转换停止
b1、b4~b7	保留
b2	电源故障
b3	硬件故障
b8	设定值备份错误
b10	数字输出/模拟输入超出指标范围
b11	平均结果的数值超出可用范围
b13	备份出错（当执行设定值备份时(BIFM42 的值为非零时)，并备份失败，该位置 1）
b14	设定值备份中(当执行设定值备份时(BRM42 的值为非零时)，该位置 1)
b15	初始化完成标志(当执行初始化指令时(BFM42 值=1 或 2 时)，当执行完成后，该位置 1)

(6) 识别码缓冲存储器 BFM#30

可以使用 FROM 指令从缓冲存储器 BFM#30 中读出特殊功能模块的识别码或 ID 号。

LX3V-4LTC 单元的识别码是 K2130。在可编程控制器中的用户程序中可以使用这个号码，以在传输/接收数据之前确认此特殊功能模块。

（7）掉电保持标志位 BFM#42

先配置要保存的参数，然后对掉电保持标志位 BFM#42 设置为 1，这样就使配置的参数掉电保持。

使用步骤举例说明：

- ①对掉电保持的寄存器设置 100 的数据（如 BFM#52 设置为 100）。
- ②对掉电保持标志位 BFM#42 设置为 1。（此时进行数据保存，保存完后 BFM#42 自动清零）。
- ③再设置掉电保持的寄存器数据为 1000（如 BFM#52 设置为 1000）。
- ④掉电再上电，此时查看掉电保持寄存器的数据为 100（如 BFM#52 的数据为 100）。

（8）出错标志 BFM#43、BFM#81、BFM#119、BFM#157（温度控制停止运行）

出错标志位	内容	备注
b0、b4、b5	保留	—
b1	设定值范围出错	当写入的数据超过设定值的允许范围时，改位置 ON。此时在 BFM#75、BFM#113、BFM#151、BFM#189 分别显示设置值错误地址。
b2	PID 自整定出错	当 b3 或者 b8 有一个置 1 时，该位置 1。
b3	PID 自整定设定值与偏差值过小	自整定时，测量的温度（PV）与（SV+DIFF）温度之差少于 100，或者（SV+DIFF）超出 PV 的范围时，该位置 1。
b6	通道模式出错/未启用该通道	当 BFM#0 的通道模块设置为关闭时，该位置 1。
b7	PV 超限	当测量的温度（PV）超出 PV 的范围时，该位置 1。
b8	PID 自整定过程中参数改变	自整定时，输出上下限、设定值、偏差由一个发生变化时，该位置 1。

（9）自动/手动控制切换：BFM#48（CH1）、BFM#86（CH2）、BFM#124（CH3）、BFM#162（CH4）

BFM#48 用于改变 CH1 中的操作模式、BFM#86 用于改变 CH2 中的操作模式、BFM#124 用于改变 CH3 中的操作模式、BFM#162 用于改变 CH4 中的操作模式。

当 BFM#48、#86、#124、#162 被设定为“K0（初始值）”时，选择自动模式。

当 BFM#48、#86、#124、#162 被设定为“K1”时，选择手动模式。

自动模式：

测量值（PV）将与温度设定值（SV）比较，并进行算术运算，然后再给出控制输出值（MV）。在自动模式下，手动输出的设定值（CH1：BFM#48、CH2：BFM#86、CH3：BFM#124、CH4：BFM#162）总等于控制输出值。

手动模式:

控制输出值 (MV) 总是固定为手动输出设定值 (CH1: BFM#48、CH2: BFM#86、CH3: BFM#124、CH4: BFM#162)。即使在手动模式下, 只要事件 (CH1: BFM#44、CH2: BFM#82、CH3: BFM#120、CH4: BFM#158) 的 b13 为 ON, 手动输出设定值也可以改变。

温度报警功能即使在手动模式下也是有效的。

(10) 自整定功能

自整定 (自动调谐)

自整定功能可根据设定温度自动测量、计算, 设定最佳的 PID 常数。

当自整定执行命令 (CH1: BFM#50、CH2: BFM#88、CH3: BFM#126、CH4: BFM#164) 设定为 1 且控制模式为自动控制时, 当控制开始时, 就将进行自动调谐。(当温度上升或控制稳定时, 自动调谐可在打开电源后任何状态下开始执行。)

自动调谐开始启动时, 根据设定值 (SV) 完成两位置 ON/OFF 的控制。通过两位置 ON/OFF 控制, 输出可强制振荡, 振幅和振动周期均可测量。PID 常数是依据测量值计算得出的, 它们被保存在各参数中, 当自动调谐正常终止时, 控制将依据新计算得到的 PID 常数继续实施。

当执行自动调谐时, 事件 (CH1: BFM#44、CH2: BFM#82、CH3: BFM#120、CH4: BFM#158) 的 b14 被设定为 1。对于自动调谐, 还可设定偏差值。

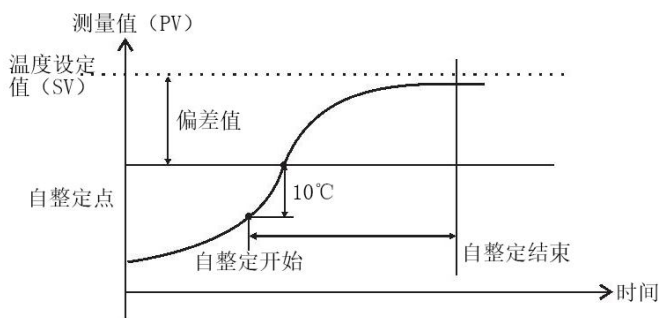
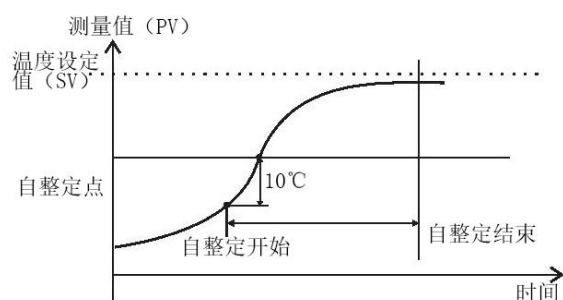
(为了通过自动调谐计算出合适的 PID 常数, 应将输出限制的上限设为 2000, 输出限制的下限设定为 0。)

●当满足以下条件时, 可实施自整定,

- ①控制开始/停止状态设定为“控制开始”。
- ②操作模式设定为控制“模式 2”。
- ③自动/手动方式设定为“自动”。
- ④输入值 (PV) 应为正常。
- ⑤输出限制上限和下限不应设定为同样

●当出现以下情况时, 自整定将取消。

- ①当设定值 (SV) 发生变化。
- ②当控制停止, 当操作模式改变和
当自动/手动模式设定为“手动”。
- ③当自整定偏差设定值发生变化。



④当 PV 偏差设定值发生变化。

⑤当输出限制设定值发生变化。

⑥当电源切断。

⑦当自整定执行命令（CH1: BFM#50、CH2: BFM#88、CH3: BFM#126、CH4: BFM#164）

设定为“0（自整定停止）”

自整定偏差值

设定自整定偏差值来执行自动调谐时，测量值（PV）就不应超过温度的设定值（SV）。自动调谐功能通过温度的设定值执行两位置 ON/OFF 控制，测量值振荡，随后计算并设置各 PID 常数。然而，对某些控制对象，不希望由于振荡测量值而出现调谐现象。

这时可设定自整定偏差值。当设置定了自整定偏差值时，可改变执行自动调谐时的设定值(SV)(自整定点)。

（11）死区设置（调节灵敏度）

BFM#62 用于设置 CH1 的死区，BFM#100 用于设置 CH2 的死区，BFM#138 用于设置 CH3 的死区，BFM#176 用于设置 CH4 的死区。

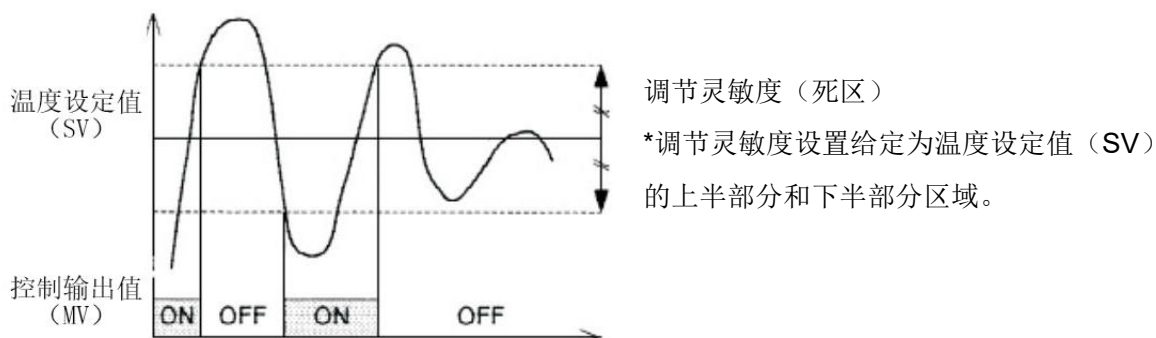
设置调节灵敏度后，当进行两位置（ON/OFF）操作时，防止在温度设定值（SV）附近反复出现输出的 ON/OFF 变化。

在 BFM#62/BFM#100/BFM#138/BFM#176 中，设定值同时给定为温度设定（BFM#52/BFM#90 /BFM#128/BFM#166）的上半部分和下半部分区域。

例如，如果死区设置改为“10%”，那么位于温度设定值之上的 5%的区域，与位于温度设定值之下 5%的区域作为死区（总共 10%宽度）。

例子：条件：在 400℃温度范围内设置 BFM#62/BFM#100/BFM#138/BFM#176 为“10%”

$400^{\circ}\text{C} \times 10.0\% / 100 = 40^{\circ}\text{C}$ ，当温度设定值为 200°C 时，从 180°C 到 200°C 的范围被作为死区。



当死区设定较大时，垂直波动变大；当死区设定较小时，测量值的很小波动将导致振荡。

（12）输出（MV）

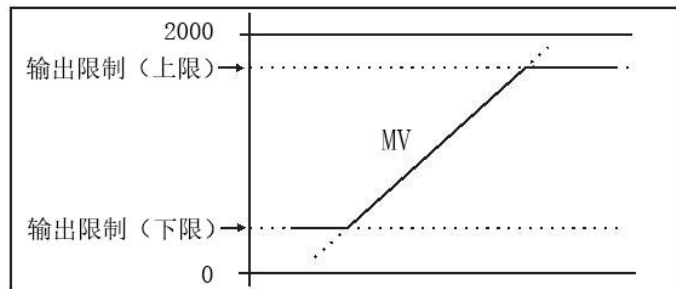
输出（MV）上限：BFM#65/BFM#103/BFM#141/BFM#179

输出（MV）下限：BFM#66/BFM#104/BFM#142/BFM#180

BFM#65/BFM#103/BFM#141/BFM#179 分别用于设定 CH1/CH2/CH3/CH4 的输出上限。

BFM#66/BFM#104/BFM#142/BFM#180 分别用于设定 CH1/CH2/CH3/CH4 的输出下限。

用这些 BFM 可以设定对于控制输出值（MV）（BFM#46/BFM#84/BFM#122/BFM#160）设定的上限和下限。允许设定的上限范围为从输出限制的下限值到 2000。允许设定的下限范围为从 0 到输出限制的上限值。



●当输出限制起作用时，可能无法在自整定时获得适当的 PID 常数。所以建议在自整定时不要使用输出限制。

●当进行两位置 ON/OFF 控制时，输出限制将无效。

●如果设置了下限，并进行 PID 自整定，请设置 PV 输入上下限，否则自整定过程中，温度可能持续上升，并超出系统的工作范围。

（13）报警设置：BFM#68/BFM#106/BFM#144/BFM#182

LX3V-4LTC 具有 12 种报警模式，其中最多四种报警可根据应用来使用。

BFM#68 用于设置 CH1 的报警模式，BFM#106 用于设置 CH2 的报警模式，BFM#144 用于设置 CH3 的报警模式，BFM#182 用于设置 CH4 的报警模式。每个通道中都可以设置四种报警模式。

如：BFM#68=H0021 表示 CH1 中报警 1 设置为上限报警，报警 2 设置为下限报警，报警 3 设置为关闭报警，报警 4 设置为关闭报警。

报警序号	报警模式	说明	范围设置
0	报警功能 OFF	关闭报警功能	—
1	上限输入值报警	测量值（PV）比报警设置大时就报警。	输入范围
2	下限输入值报警	测量值（PV）比报警设置值小时就报警。	输入范围
3	上限偏差报警	当偏差值（=测量值（PV）-设定值（SV））比报警设置值大就报警。	±输入宽度

报警序号	报警模式	说明	范围设置
4	下限偏差报警	当偏差值(=测量值(PV)-设定值(SV))比报警设置值小就报警。	±输入宽度
5	上/下限偏差报警	当偏差绝对值(=测量值(PV)-设定值(SV))比报警设置值大就报警。	+输入宽度
6	范围报警	当偏差绝对值(=测量值(PV)-设定值(SV))比报警设置值小就报警。	+输入宽度
7	带等待的上限输入值报警	测量值(PV)比报警设置值大时就报警,但是当电源接通时,测量值将被忽略。	输入范围
8	带等待的下限输入值报警	测量值(PV)比报警设置值小时就报警,但是当电源接通时,测量值将被忽略。	输入范围
9	带等待的上限偏差值报警	当偏差值(=测量值(PV)-设定值(SV))比报警设置值大就报警。但是当电源接通时,测量值将被忽略。	±输入宽度
10	带等待的下限偏差值报警	当偏差值(=测量值(PV)-设定值(SV))比报警设置值小就报警。但是当电源接通时,测量值将被忽略。	±输入宽度
11	带等待的上/下限偏差值报警	当偏差绝对值(=测量值(PV)-设定值(SV))比报警设置值大就报警。但是当电源接通时,测量值将被忽略。	+输入宽度

输入范围：从输入值下限到上限之间的数值；

输入宽度：从输入值下限到输入值上限的宽度（输入宽度=上限值-下限值）；

±输入宽度：可以设定正、负数；+输入宽度：只能设定正数。

（14）报警死区设置

BFM#73 用于设置 CH1 中报警 1 到报警 4 的死区，BFM#111 用于设置 CH2 中报警 1 到报警 4 的死区，BFM#149 用于设置 CH3 中报警 1 到报警 4 的死区，BFM#187 用于设置 CH4 中报警 1 到报警 4 的死区。当测量值(PV)接近报警设置值时，报警状态和非报警状态在输入区域可能反复出现。为了应对这种情况，可以通过设置报警死区，以防止报警状态和非报警状态反复出现。

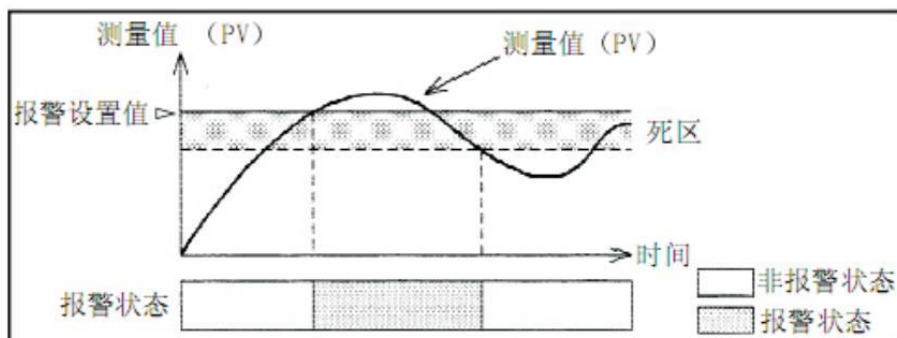
允许的设置范围为输入区域范围（从 0.0 到 10.0%）。

死区的计算：

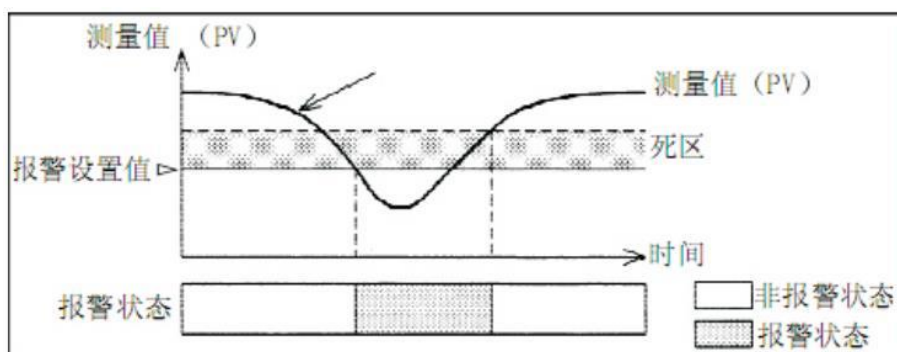
对于偏差为（设置值 SV+偏差）×死区；

对于上/下限模式：报警设置值×死区。

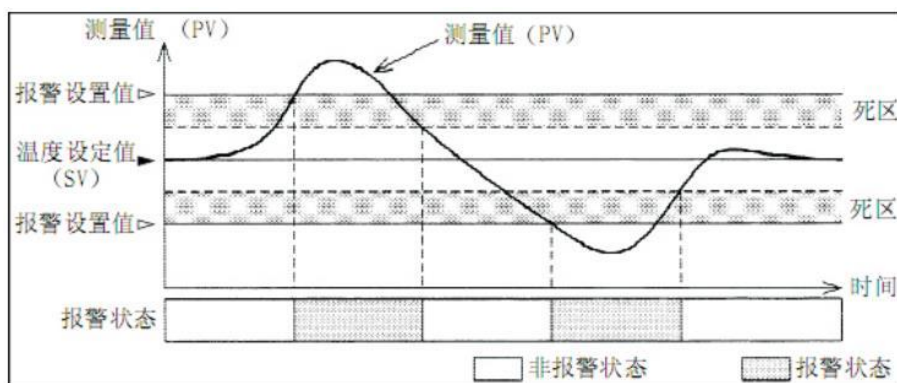
上限输入值报警和上限偏差值报警



下限输入值报警和下限偏差值报警



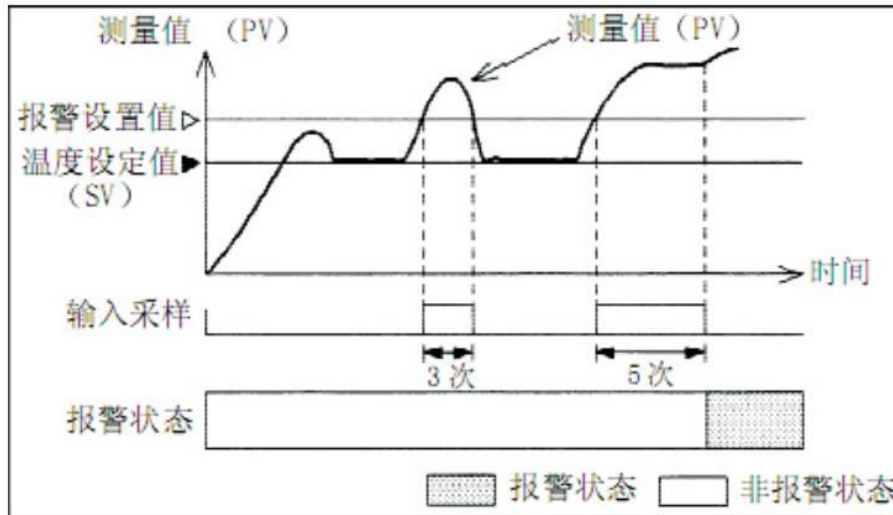
上/下限偏差值报警



(15) 报警延迟次数

BFM#74/BFM#112/BFM#150/BFM#188 分别用于设置 CH1/CH2/CH3/CH4 通过的报警延迟次数。此设置对于报警 1 到报警 4 都适用。当测量值 (PV) 与设定值 (SV) 之间的偏差达到报警设置值后，报警延迟功能将保存非警报状态，直至输入采样次数超出报警延迟次数后，才会报警。如偏差值维持在报警范围内，直到输入采样次数超过报警延迟次数后，才会发出警报。

例如：报警延迟次数设置为 5 次。



(16) 设置值范围错误地址

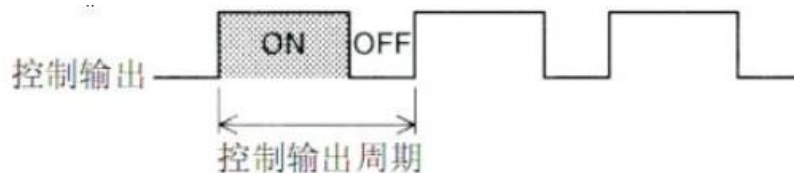
当写入 BFM 的设定值出现“超出范围”这种错误时，BFM#75/BFM#113/BFM#151/BFM#189 会分别将各通道出错的 BFM 地址显示出来。没有出现错误时，BFM#75/BFM#113/BFM#151/BFM#189 存储“0”。

当出现错误时，BFM#75/BFM#113/BFM#151/BFM#189 存储的值为出错的 BFM 地址。这时应检查设定范围，给相应的 BFM 设定一个适当的值，此后清除错误（BFM#41）。

(17) 控制周期

BFM#59 用于设置 CH1 的控制输出周期。BFM#97 用于设置 CH2 的控制输出周期。BFM#135 用于设置 CH3 的控制输出周期。BFM#173 用于设置 CH4 的控制输出周期。控制周期需大于等于采样周期，当控温周期小于采样周期，则以采样周期为控温周期。

这里的设定值乘以控制输出值/2000 作为 ON 时间，设定值乘以（2000-控制输出值）/2000 作为 OFF 时间。允许设定范围为 1-100 秒。



六、程序示例

启动时的注意事项

- 不要在电源接通时，触摸任何端子。

如果在电源接通时，触摸端子，可能引起点击或使设备误动作。

- 在切断电源之后，才能清洗设备及拧紧螺丝。

如果在电源接通时，清洗设备及拧紧螺丝，可能引起电击。

- 应先认真阅读本说明书，在保证安全的前提下才能运行温度控制模块。

错误的操作可能引起器件的损伤或引发事故

- 不要拆卸或更改本设备。拆卸或更改可能导致障碍，误动作或是火灾。

*维修时，请与福州富昌维控电子科技有限公司联系

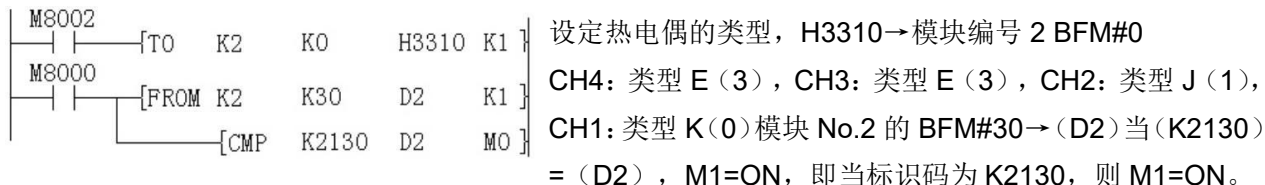
- 应先切断电源，此后再进行连接或断开电缆（例如扩展电缆）的工作。

如果在电源接通时，进行接线和断开接线操作，可能导致故障或误动作。

下面所示的程序中，LX3V-4LTC 模块占用特殊模块 2 的位置（这是第三个紧靠可编程控制器的单元）。

类型 K 的热电偶用于 CH1，类型 J 的热电偶用于 CH2，类型 E 的热电偶用于 CH3 和 CH4，平均数量是 4。

输入通道 CH1 到 CH4 以℃表示的平均值分别保存在数据寄存器 D0 到 D3 中。



初始化步骤检查在位置 2 的特殊功能模块是否是 LX3V-4LTC，即它的单元标识码是否是

K2130(BFM#30)。这一步是可选的，不过它提供了一种软件来检查系统是否正确配置的方式。

案例说明：

通道默认 K 型：上电初始化值

PID 值：通过自整定确定

报警：上限报警和下限报警（上限报警 820，下限报警 780）

加热/冷却控制：加热（初始化值）

元件分配：

X000：初始化操作

X001：复位错误标志位

X002: 控制开始/停止

X003: 上升沿, 自整定 BFM 写 1

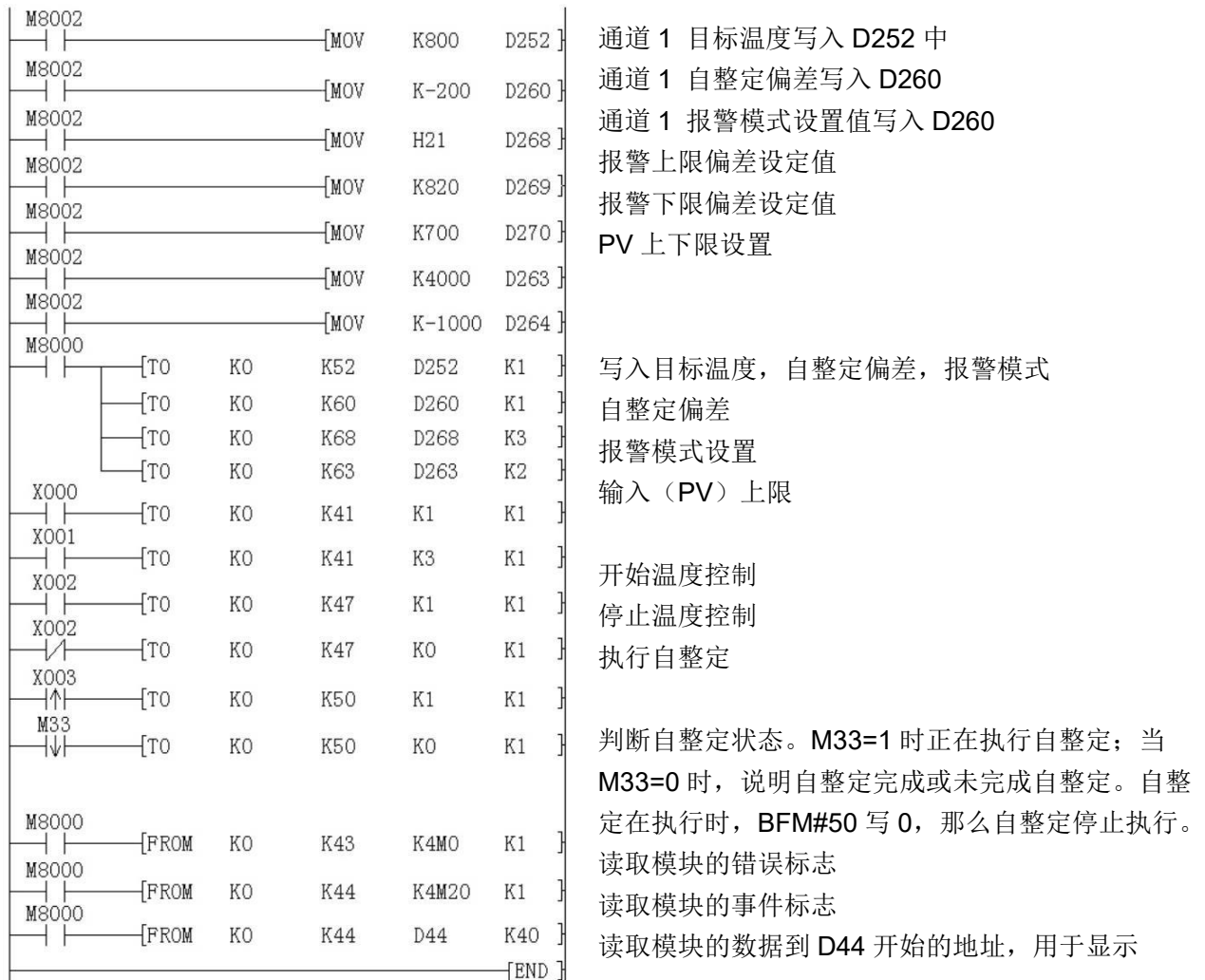
M0~M15: 错误标志位

M20~M35: 事件标志位

数据寄存器:

D0~D199: 用来读取模块 BFM 中的值

D200~D399: 用来将设定值写到模块中



七、诊断

7.1 初步检查

- ①检查输入/输出配线和/或扩展电缆是否连接到 LX3V-4LTC 的模拟特殊功能模块。
- ②检查没有违背 LX3V 系统的配置规则，例如特殊功能的数目不能超过 16 个，并且总的系统 I/O 点数不能超过 256 点。
- ③确保应用中选择正确的操作范围。
- ④检查在 5V 或 24V 电源中没有电源过载，记住：LX3V 单元或者有源扩展单元的负载变化是根据所连接的扩展模块或特殊功能模块的数目而变化的。
- ⑤设置 LX3V 主单元 MPU 为 RUN 状态。

7.2 错误检查

如果特殊功能模块 LX3V-4LTC 不能正常运作，请检查下列项目。

●检查电源 LED 指示灯的状态

点亮：扩展电缆正确连接。

否则：检查扩展电缆的连接情况。

●检查外部配线

●检查“24V”LED 指示灯的状态（LX3V-4LTC 的右上角）

点亮：LX3V-4LTC 正常，24VDC 电源正常。

否则：可能 24V DC 电源故障，如果电源正常则是 LX3V-4LTC 故障。

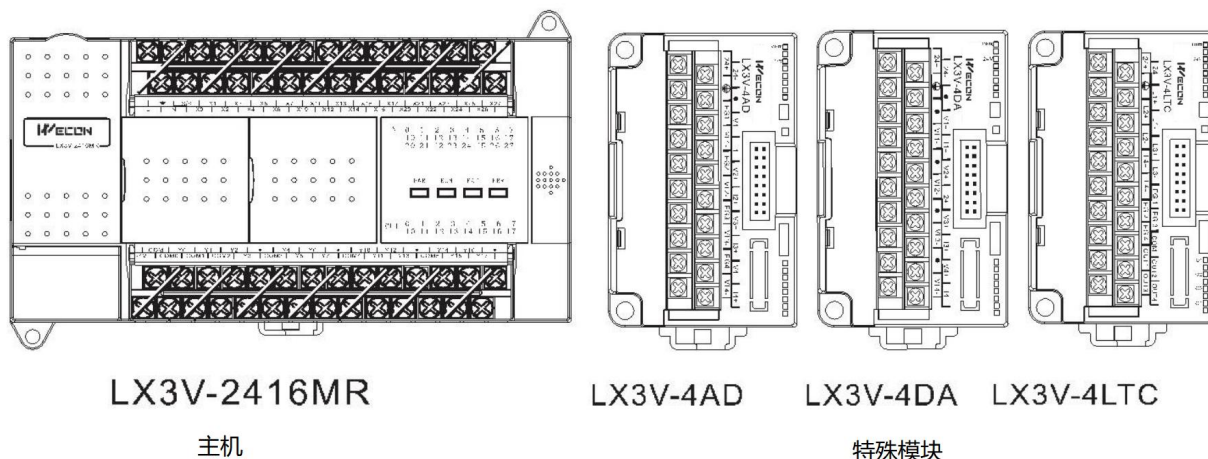
●检查“A/D”LED 指示灯的状态（LX3V-4LTC 的右上角）

点亮：A/D 转换正常运行。

否则：检查缓冲存储器#29（错误状态）。如果任何一个比特（b2 和 b3）是 ON 状态，那就是 A/D 指示灯熄灭的原因。

7.3 检查特殊功能模块数目

其他使用 FROM/TO 指令的模块特殊单元，例如模拟输入模块，模拟输出模块的高速计数模块等，可直接连接到 LX3V 可编程控制器的主单元，或者连接到其它扩展模块或单元的右边。根据紧靠主单元的程度，为每个特殊模块依次从 0 到 15 编号。最多可以连接 16 个特殊模块（需要电源板的支持才可达到）。



八、EMC 措施

在使用 LX3V-4LTC 之前必须考虑电磁兼容性或者 EMC。

公司建议所用的热电偶传感器必须配有屏蔽或者加防磁屏以避免 EMC 噪声。

如果采用了某种形式的电缆保护措施，则“屏蔽”必须连接到接地端子，如第 3 节所示。由于模拟信号非常弱，如果没有认真遵循 EMC 预防措施，将导致 EMC 噪声错误，错误值可达实际值的 $\pm 10\%$ 。这种情况非常糟糕，用户只有采取良好的预防措施，才能在正常容许范围内得到期望的操作。

EMC 措施应包含选择高质量的电缆，对这些电缆很好的布线，以避免潜在的噪声源。

另外，推荐使用信号平均，这样可以减弱随机噪声的“刺穿”效应。