

VersaPro 碳势控制仪操作手册

(2007 年版)



马拉松（北京）监控系统科技有限公司

说明书编号#F200061

修订本 0.00	2003 年 10 月 1 日
修订本 0.01	2004 年 12 月 8 日
修订本 0.02	2005 年 3 月 28 日 (硬件版本 1.11)
修订本 0.03	2005 年 9 月 2 日 (硬件版本 1.13)
修订本 0.04	2005 年 11 月 30 日 (硬件版本 1.13 或更高)
修订本 0.05	2006 年 2 月 6 日 (硬件版本 1.15 或更高)
修订本 0.06	2006 年 5 月 18 日 (硬件版本 1.19、2.19 或更高)
修订本 0.07	2006 年 5 月 21 日 (硬件版本 1.19、2.19 或更高)
修订本 0.08	2006 年 7 月 19 日 (硬件版本 1.20、2.20 或更高)
修订本 0.09	2007 年 4 月 19 日 (硬件版本 1.20、2.20 或更高)

2007 版

版权归马拉松(北京)监控系统科技有限公司所有

北京西二旗城铁站广场西侧马拉松楼 (100085)

联系电话: 0086-10-82770619

传真: 0086-10-82770620

本说明书所应用的所有商标都申请了专利, 这些专利皆归于专利权拥有者。请勿侵犯著作权和商标权。

马拉松(北京)监控系统科技有限公司不承担由中间商未经认可而承诺的担保。马拉松公司不对产品损失和人员伤害负责。

目 录

安全及环境要求	5
售后服务与维修	5
安全安装的要求	5
安全符号	5
人员要求	5
常规电气要求	6
激活探测器	6
布线	6
电源要求	6
地漏保护	6
过流保护	6
电压范围	6
电气传导问题	7
超温保护	7
温度传感器的地线连接	7
EMC (电磁兼容) 要求	7
外接线路安排	8
VersaPro 的特点	8
常规安装说明	9
配电柜安装	11
过程控制选项	11
控制模式	11
时间比例控制 TP	11
双时间比例控制 TD	12
优化时间比例控制 TC	12
比例位式控制 PP	12
开关控制 OF	12
双开关控制 OD	13
优化的开关控制 OC	13
正向电流输出控制	13
正反向控制	13
模拟输出通道	14
报警	14
过程报警	15
关闭报警模式	15
超高限报警	15

超低限报警	15
偏移控制带报警	15
上限偏移报警	15
下限偏移报警	16
输出超高报警	16
输出超低报警	16
错误报警	16
氧探头报警	16
定时器报警	16
定时器启动报警	16
定时器停报警	16
激活报警	17
报警延迟时间	17
报警诊断	17
串行接口	17
面板操作	18
Enter 键	19
Remote 键	19
Setpt 键	19
Setup 键	20
组合键操作	28
启动氧探头测试程序	28
启动定时器	28
编辑定时器	28
监视器模式	28
数字量输入	28
氧探头内阻测试	29
为什么要进行内阻测试?	30
氧探头烧碳	31
测试氧探头的步骤	32
参数设定	32
手动控制	32
故障处理	32
仪表的校准	32
校准状态的仪表显示和键盘的特殊操作	33
输入校准的准备	33
校准温度输入	34

校准冷端温度	34
校准氧毫伏输入	34
输出校准的准备	35
技术规范	35
环境等级	35
设备电气参数	35
常规要求	36
电气安全要求	36
电磁安全要求	36

安全及环境要求

在安装仪表之前请仔细阅读本章节

本仪表专用于工业现场的碳势控制，连接标准热电偶和氧探头信号。使用者必须采用国际 CE 电气安全标准和 NEC 配线标准安装仪表。在应用本仪表时，不遵守这些标准或本手册的安装指导将会导致安全等级的下降和电气干扰的影响。使用者必须确保仪表没有电气的安全隐患和电磁干扰。

售后服务与维修

本仪表使用时，用户需要准备一个可替换的熔断器来保护仪表。

如有问题，请联系马拉松（北京）监控系统科技有限公司（服务热线 0086-10-82770619）咨询。

警告：电容放电

拆下仪表时，应在停止供电后，等候 2 分钟以上再操作，确保给电容放电留下足够的时间。否则充满了电的电容器将会造成不必要的仪表损伤或人员伤害。任何情况，拆下仪表时，应避免接触那些暴露在外的电子元器件。

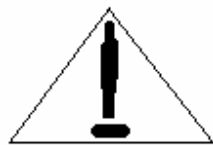
静电防范

仪表拆开时，暴露在外的部分元件有可能受到静电攻击而损坏。任何没有静电手套或明确接地的操作，都会因接触暴露的电子元器件而造成损伤。

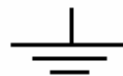
安全安装要求

安全符号

在仪表上有不同的符号，它们分别代表如下不同的含义，具体如下：



警告



功能地接线端

仪表的功能接地端必须连接到安全的地线上。

人员要求

VersaPro 碳控仪的使用与安装，必须由有专业资格的人员进行。

常规电气要求

为了仪表和人员的安全，VersaPro 必须安装在带有隔离的电器柜内。到仪表后部检查时，仪表接线有可能松动，严禁用手指或其它的金属物品接触连接端子。在检查之前，必须将动力线移开。移开的电源线有可能是带电的，小心处理连接，务必使其不与任何“地点”接触。

激活探测器

直流输入、直流逻辑量信号、直流输出必须与“地”隔离。氧探头插入炉膛，输入被激活。这时 VersaPro 才能够运行。在输入被激活后，仪表开始工作。操作要确保对仪表没有损害，同时要确保没有人员或物体接触到仪表后端。连接传感器的所有线缆、连接器、转换器以及非独立性的输入和输出都必须采用专用材质的器件。

布线

VersaPro 配线时，根据说明书的要求选择线型、布线。千万不要将动力线连接到其它的低压交直流输入输出端子。使用铜线（热电偶除外）连接到端子，确保不同功能的线排布在不同的线槽内。例如，在英国，应用 BS7671 规则，在美国应用 NEC 规则 1 的布线方式和要求。

电源要求

VersaPro 要求独立供电，采用单独的空开和熔断器供电。要求便于操作，尽量靠近控制继电器。如果要断电，采取继电器断电的方式好于直接从端子拆下电源线。推荐使用单独的继电器回路进行通断仪表电源的控制。

地漏保护

漏地电流应该小于 0.5mA。控制系统设计时必须考虑单独的断路器，专用于各种漏电流和接地故障。

过流保护

仪表内部配置 3.25A 熔断器用来保护仪表用电，并配有 1A 熔断器保护控制输出和报警输出。推荐使用外部专用的过载电流保护回路，防止回路故障。如果用户在仪表控制回路使用大型负载，那么应在该回路使用专用的空开和熔断器。

电压范围

在以下的端子上加入的最大电压不能够超过 250VAC。

- 电源线、零线，或其它端子。

地址：北京市西二旗城铁站广场西侧，马拉松公司（100085）
电话：010-8277-0619

传真：010-8277-0620

网址：www.mmichina.cn
电邮：service@mmichina.cn

- 继电器输出、逻辑输出、直流或氧探头输入端。
- 地线。

仪表不能够工作在 3 相没有地线的系统中, 在该系统中, 供电回超过 264VAC, 超过仪表的允许值, 将带来不必要的损坏。火线、零线和地线之间的瞬时电压, 不能超过 2.5kV, 在可能出现超过 2.5kV 的位置, 必须安装专门的限压装置。

典型的装置包括气体放电管, 金属氧化变阻器, 稳压变压器等, 能够防止感性负载突然放电或供电电源中包含的毛刺电压对仪表的冲击。这个装置必须选择恰当的能量等级并安装在适当的位置。

电气传导问题

仪表安装柜电气传导问题必须解决。例如, 通风设备是一个带来灰尘的污染源, 为了确保电气柜内部洁净, 在入风口安装过滤器是必须的。又比如, 在寒冷的电器柜内安装加热装置, 或在高温的环境中, 安装电气柜专用空调来调节控制柜内的温度。

超温保护

设计一个控制系统, 必须考虑各种可能的故障给系统带来的影响。在加热控制领域常见的危险是持续不断的加热。这样, 除了会损坏加工的产品, 而且会造成控制设备损坏, 甚至火灾。

常见的加热回路不能够切断的原因包括:

- 热电偶和控制的加热回路不一致。
- 热电偶短路。
- 控制器故障并且控制输出保持常开。
- 加热时, 相关的继电器和接触器不能够断开。
- 仪表的设定值太高。

在可能出现危险的地方, 我们应该备份一个监视系统以防止超温。在该系统中, 要求监视系统和控制系统使用相互隔离的热电偶和补偿导线。

注意所有的保护继电器在工作中都要保持正常的工作状态。监控仪表不要给予最高的温度限制以上的设定。

温度传感器的地线连接

在某些场合, 要求仪表带电时更换热电偶接线。这时, 特定的保护将会防止电击事故。我们推荐将补偿导线屏蔽层的一端接地。注意, 不要只依靠电气柜或设备的接地系统。

EMC (电磁兼容) 要求

常用的欧洲标准电磁兼容规则要求如下:

- 继电器输出需要一个适当的滤波器来防止电磁辐射。滤波器根据负载的情况进行配置。典型的应用是瑞士夏弗纳 FN321 和 FN612 滤波器或相同性能的滤波器。
- 对使用标准的桌面插头插座控制单元供电时, 必须遵守商业电磁辐射标准。这时,

需要安装一个滤波器。推荐使用瑞士夏弗纳 FN321 和 FN612 滤波器或相同性能的滤波器。

外接线路安排

为了使电磁干扰最小化，配线时，低压直流和弱电信号必须和工作电源分开布置。在不好实现分开布线的场合，使用屏蔽线，并将屏蔽线的一端接地。

VersaPro 的特点

VersaPro 是单回路的过程控制器、监视器，主要特点如下：

- 两回路 24 位数模转换，提供高精度的热电偶和氧电势输入，并带有冷端补偿
- 两路报警
- 含有氧探头自动烧炭黑程序
- 含有氧探头侧内阻程序
- 连续的 EEPROM 存储器，带有输入参数校准功能
- 两路 4~20mA 输出，供记录仪或控制器使用
- 两个四位数码显示窗口，十六位液晶显示
- RS485 通讯
- 两个控制输出
- 两个报警输出
- PID 控制

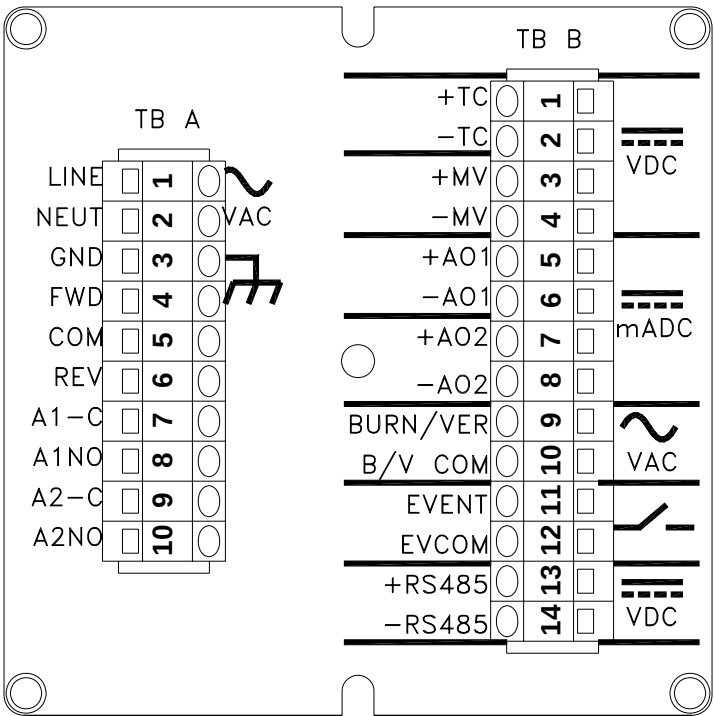
常规安装说明

仪表的使用与安装等工作必须由专职人员进行。

仪表安装采用 92 × 92 开孔，安装位置面板厚度大于 3mm，仪表后部保留 200mm 的距离，以保障排线。

仪表必须远离加热源、潮湿、震动的场合，同时，远离阳光直接照射或强光的场所，以使仪表能够清晰的显示。使用交流电源 100 到 240V、50/60Hz 的独立电源，不能够和诸如感应设备、大型电机等设备共用电源。控制线路必须和信号线隔离。建议在配线时，仪表后部的动力线和信号线分往不同的方向。

仪表后部如下图所示：

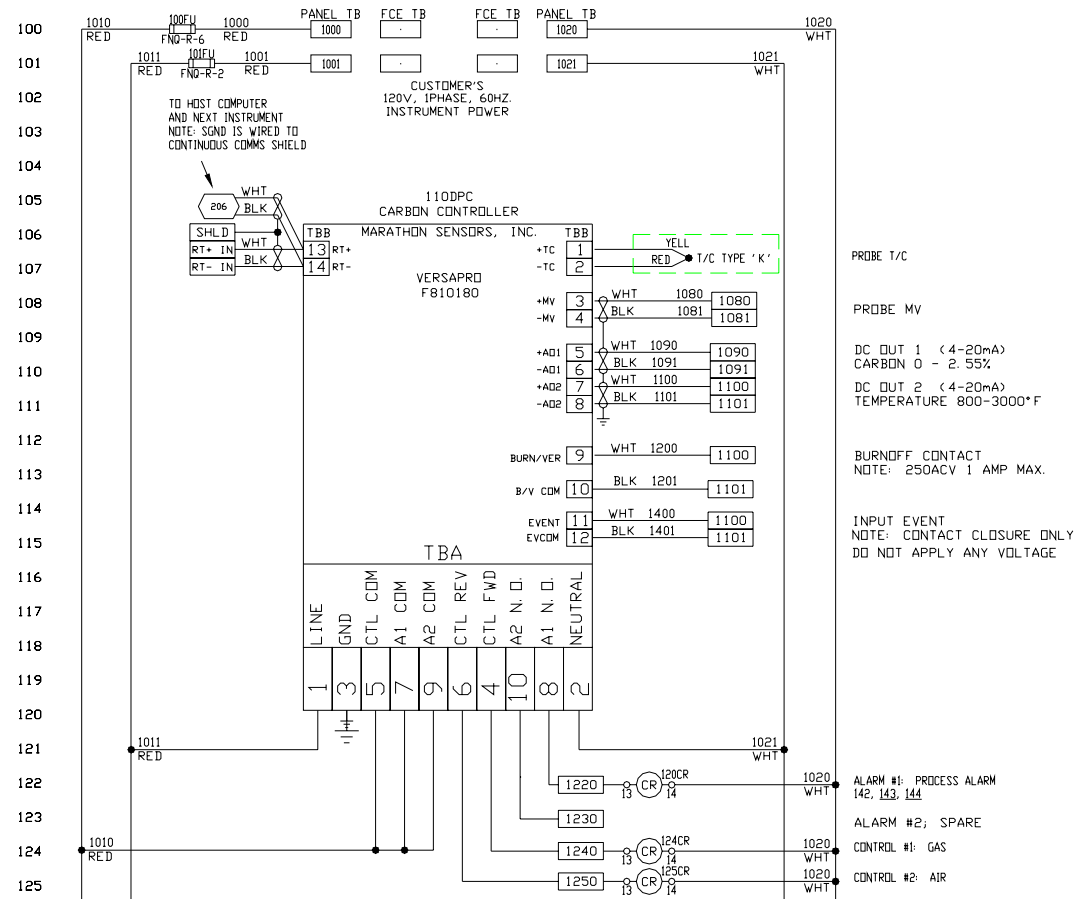


仪表后部接线说明：

- LINE-----仪表电源火线
- NEUT-----仪表电源地线
- GND-----仪表接地线
- FWD-----正向控制输出（瓦斯）
- COM-----控制输出公共端
- REV-----反向控制输出（空气）
- A1-C-----报警 1 输出
- A1NO-----报警 1 公共端
- A2-C-----报警 2 输出
- A2NO-----报警 2 公共端
- +TC-----温度信号+

-TC-----温度信号-
 +MV-----氧电势信号+
 -MV-----氧电势信号-
 +A01-----模拟输出 1+
 -A01-----模拟输出 1-
 +A02-----模拟输出 2+
 -A02-----模拟输出 2-
 BURN/VER---烧炭黑控制输出
 B/V COM---烧炭黑控制输出公共端
 EVENT-----事件输出
 EVCOM-----事件输出公共端
 +RS485-----通讯+
 -RS485-----通讯-

典型的碳势控制应用图如下:



配电柜安装

安装时配电柜必须配有 92×92 的开孔。安装程序如下:

- 将仪表插入有 92×92 开孔的面板上
- 将固定架插入下部的凹槽, 并旋上固定螺丝
- 将固定架插入上部的凹槽, 并旋上固定螺丝
- 使用专用的内六角扳手紧固螺丝。不要太紧, 那样会造成仪表的拆卸困难。

过程控制选项

VersaPro 具有几种过程控制的能力, 下表列出了的控制种类及具体的功能。

仪表控制选型表

选项	功能特性
Carbon	应用氧探头测量的温度信号和氧毫伏信号进行碳势计算, 并将碳势控制在仪表的设定点周围。
Linear Input A	应用于控制连接在仪表后端 +TC/-TC 输入的线性温度信号。
Linear Input B	应用于控制连接在仪表后端 +MV/-MV 输入的氧毫伏信号。

控制模式

VersaPro 具有如下控制模式:

- 时间比例控制 TP
- 双时间比例控制 TD
- 优化时间比例控制 TC
- 比例位式控制 PP
- 开关控制 OF
- 双开关控制 OD
- 优化的开关控制 OC
- 正向电流输出控制

VersaPro 具有两个继电器控制输出, 两个直流 4~20mA 控制输出。还可以根据需要选择正向或反向控制。

正向控制——控制输出正比例于过程控制的效果, 反向控制——控制输出反比例于过程控制的效果。

时间比例控制 TP

时间比例控制是调整输出周期的占空比, 来实现精度控制。通常通过控制电磁阀来控制富化剂的加入量。控制输出百分比实际上是电磁阀在控制周期中吸合的时间比例。控制

地址: 北京市西二旗城铁站广场西侧, 马拉松公司 (100085)

电话: 010-8277-0619

传真: 010-8277-0620

网址: www.mmichina.cn

电邮: service@mmichina.cn

周期是吸合时间和断开时间的总和。

例如, 控制回路的输出为 34%, 控制周期为 10 秒, 那么对应的, 电磁阀的吸合时间为 3.4 秒, 断开时间为 6.6 秒。控制周期应该在电磁阀反应的最短时间和富化剂流入炉子的最长时间之间选择。

这是一种最简单的控制模式。

双时间比例控制 TD

这种模式主要用于控制两个对控制过程影响相反的介质, 例如空气和瓦斯。该模式有两个输出, 一个富化剂, 一个降碳势空气。两个控制输出不能够同时输出。控制计算输出从 -100% 到 +100%。当输出是正的时, 按比例控制正向动作 (富化剂), 是负的时, 按比例控制反向动作 (空气)。

优化时间比例控制 TC

这种模式也是双输出。两种控制输出互相补充, 也就是说, 当一种输出打开阀门时, 另一种将关闭阀门。这种模式最多的应用在单个的双向阀门控制场合。根据加在不同端子上的输出值, 这种阀门可以迅速调整开关程度, 达到控制富化剂的目的。

比例位式控制 PP

这种模式主要用于带有执行机构, 但没有线性反馈的电磁阀。这种模式有时候更像“泵”的控制, 主要控制“泵”的微调, “泵”入的富化剂更多或更少。执行器通过一个电机控制开度, 一个控制关度, 每当控制器输出一个与以前不同的百分比, 这种不同将会反应到执行器, 根据原有的阀门开度, 增加的部分将驱动执行机构再打开阀门相应值, 减少的部分将关闭阀门相应值。

例如, 如果控制输出是 60%, 而前一输出是 45%, 那么执行机构将再次将阀门打开 15% 的周期时间。如果控制周期大于电磁阀最大打开时间, 那么流量理论上将增加 15%。存在两种特殊情况, 那就是 100% 对应完全打开阀门, 0% 对应彻底关闭阀门。

这种基于时间长度的控制一般会产生执行滞后。对比电流输出的当前值和上一个值, 输出值将在每一个控制周期的结尾改变。基于较短的控制周期将产生较快的比照值, 并快速执行。

开关控制 OF

开关控制, 顾名思义, 就是控制动作不是开, 就是关。正确的开关控制意味着如果测量值低于设定值, 输出将一直是开; 而测量值一旦超过设定值, 那么就关。在许多场合, 如果控制输出变化迅速, 那么执行器将“喀喇喀喇”的动作; 同样的, 如果没有达到设定值, 一直打开执行器将会造成超调。

通过滞后和死区控制, VersaPro 成功的避免了这些情况的发生。滞后在控制输出变化

时提供一个延迟,这样就避免了执行器的频繁动作。滞后值等于 20% 的死区值。

死区设定允许执行器在设定值的基础上有所偏移后再动作。死区的设定在比例参数处调整, PID 控制对于开关控制没有影响。

假设设定碳势是 1.0% 而偏移设定是 5,这意味着死区设定是 0.05%, 偏移带将是在设定值基础上的 $\pm 0.05\%$ 。滞后控制将是 0.01%。那么控制过程将在低于 0.95% 时开,在到达 0.99% 时关。

双开关控制 OD

这种控制模式与双时间比例控制类似。升高碳势的过程就像前面所讲的,但是在测量值高于设定值时提供反向控制。

就前例而言,富化剂将在低于 0.95% 时开,在到达 0.99% 时关;同样的,空气将在高于 1.05% 时开,在降到 1.01% 时关。

优化的开关控制 OC

这种控制模式实际上是带有第二控制输出的开关控制。两个控制输出相互闭锁,例如第二输出为开时,第一输出就为关。

正向电流输出控制

VersaPro 带有两个互相独立的、根据设定输出值变化的 4~20mA 直流电流输出。这些输出可以跟随 PID 调整结果相应的变化,再通过驱动比例阀实现过程控制。使用几个通道需根据现场的具体情况选择。选择 POUT, 控制信号将在 HIPO 和 LOPO 之间变化。如果选择双时间比例控制,同时 $HIPO = 100$, $LOPO = -100$, 那么, 4mA 对应 -100% 输出, 12mA 对应 0% 输出, 20mA 对应 100% 输出。这种设定对于分离双控制的电磁阀非常有用,即 -100% 输出对应打开大量的空气, 100% 输出对应打开大量的富化剂, 0% 输出对应关闭空气和富化剂。

也可以选择两个驱动, PO1 和 PO2, 分别对应 0~100% 和 -100%~0。这样的优势是每种输出都可以使用 20mA 的满量程。

也可以选择模拟量通道加一个数字量的控制模式。例如使用 PO1 模式的模拟量通道控制富化剂,而采用电磁阀进行反向控制。控制周期选择必须满足一个电磁阀的完整开关周期。完整的开关周期一般在 30 秒到 45 秒。

正反向控制

控制方向决定了过程控制中变量的反应方向。正向控制是指增加输出值将导致被控过程的测量值增加。反向控制是指减少输出值将导致被控过程的测量值增加。

例如,空气在过程控制中将使用反向控制气流,增加流量将减少碳势值;富化剂采取正向控制,增加流量将增加碳势值。采取何种控制方式,主要看该介质在控制过程中所起的作用。

模拟输出通道

两个模拟输出通道也可以被当作选定参数的中转信号通道。输出偏移量和斜率可以决定输出值的范围。默认的设置是在第一通道配置输出 0~2.55 % 碳势, 第二通道配置输出 0~2000 氧探头温度。

输出可以驱动记录仪和 PLC 的输入通道。一般的模拟量标准为 0~5VDC 或 4~20mA。如果接收设备只能识别 0~5VDC 信号, 那么在输出端连接一个精密的 250 欧姆的电阻, 并将输出范围调整到 0~20mA。

理想的情况是诸如记录仪等的接收设备距离仪表不远, 而且使用适当防护的传输线。最好接收设备具有单独的地线连接, 而屏蔽线的一头连接在其中一台设备上。

报警

VersaPro 具有两种报警: 过程报警和诊断报警。如报警被选择并且激活, 仪表会在中间 LCD 显示区提示。报警可以被设定为自由或确认方式, 常开或常闭报警模式。

常闭报警的优点是考虑到更多的安全设定, 因为报警继电器输出在正常情况下是关闭的, 在断电和产生故障时打开, 提高了系统的可靠性。

报警一旦产生, 就会在 LCD 中显示。如果存在多个报警和提示信息, 那么通过上下箭头按键就可以翻动查阅所有的信息。

当出现像温度和氧毫伏输入类的报警时, 显示将不能够被翻动到其它的窗口。

报警显示	报警条件	激活的事件
HIGH ALARM	报警被定义为 FSHI,dUbd,bdHI,HIPO.	超量程上限, 上限超差, 输出超过设定的百分比上限。 继电器只要被设定为常开, 自动吸合。
LOW ALARM	报警被定义为 FSHO,dUbd,bdLO,LOPO.	超量程下限, 下限超差, 输出超过设定的百分比下限。 继电器只要被设定为常开, 自动吸合。
PROBE CARE FAULT	报警被定义为 Prob	氧探头内阻或回复时间超限。 继电器只要被设定为常开, 自动吸合。
TIMER END	报警被定义为 TinE,Strt,SOAK.	定时器运行数据到 0 位, 启动, 暂停定时器。 继电器一直保持吸合, 直到按 ENTER 键确认或通过事件输入确认。
LLLL	只显示	过程值为负并超过了设定。
HHHH	只显示	过程值为正并超过了设定。
FLASH CSUM	报警被定义为 FALt.	重新启动仪表, 如果现象没有消失, 将仪表邮马拉松公司维修。
EEPROM CSUM	报警被定义为 FALt.	重新启动仪表, 如果现象没有消失, 将仪表邮马拉松公司维修。

地址: 北京市西二旗城铁站广场西侧, 马拉松公司 (100085)

电话: 010-8277-0619

传真: 010-8277-0620

网址: www.mmichina.cn

电邮: service@mmichina.cn

KEYBOARD	报警被定义为 FALt.	重新启动仪表, 启动过程中不要操作任何按键。如果故障没有排除, 请邮回马拉松公司维修。
FLASH ERASE	报警被定义为 FALt.	程序错误, 重新启动仪表, 再次启动程序。
FLASH / EE SIZE	报警被定义为 FALt.	程序错误, 重新启动仪表, 再次启动程序。
ADC FAULT	报警被定义为 FALt.	重新启动仪表, 如果现象没有消失, 将仪表邮回马拉松公司维修。
TEMP OPEN	报警被定义为 FALt.	检查热电偶信号是否断路及连接故障。
MV OPEN	报警被定义为 FALt.	检查氧探头信号是否断路及连接故障, 只能在高于 700℃、并且炉子内已经通入气氛时再检测。
CPU FAULT	报警被定义为 FALt.	重新启动仪表, 如果现象没有消失, 将仪表邮回马拉松公司维修。
CPU IDLE ZERO	报警被定义为 FALt.	CPU 停机时间或定时器设定的时间已经运行完成的提示。处于等待传输新的运行数据的状态。

过程报警

过程报警可以在两个报警中任意配置。九个过程报警如下所示。

- 关闭报警模式 OFF
屏蔽报警功能和报警继电器输出。
- 超高限报警 Full Scale HI
当测量到的过程值超过仪表设定的 Full Scale HI 值时产生报警。报警在测量值回到正常范围、通过仪表前面板的操作确认、外部继电器输入相应的命令而消除。
- 超低限报警 Full Scale LO
当测量到的过程值低于仪表设定的 Full Scale LO 值时产生报警。报警在测量值回到正常范围、通过仪表面板的操作确认、外部继电器输入相应的命令而消除。
- 偏移控制带报警 Deviation Band
当测量到的过程值超过或低于仪表设定的报警带时产生报警。例如, 如果设定值为 10, 那么在测量值高于设定值 10 个单位或低于设定值 10 个单位时产生报警。其实设定值是一个带有 ± 号的值。单位可以是度数, 百分比等。只有测量值回到控制带以内才能够消除报警。
- 上限偏移报警 Deviation High

当测量到的过程值超过仪表设定的上限偏差时产生报警。报警设定其实是在控制设定值加若干单位的工作范围许可。单位可以是度数、百分比等。只有测量值回到设定值以内才能够消除报警。

- 下限偏移报警 Deviation Low

当测量到的过程值低于仪表设定的下限偏差时产生报警。报警设定其实是在控制设定值减若干单位的工作范围许可。单位可以是度数、百分比等。只有测量值回到设定值以内才能够消除报警。

- 输出超高报警 Output High

当输出值高于仪表设定的最大输出值时产生报警。报警设定其实是给定输出所允许的最大值。

- 输出超低报警 Output Low

当输出值低于仪表设定的最小输出值时产生报警。报警设定其实是给定输出所允许的最小值。

- 错误报警 Fault

当温度或氧毫伏值开路时产生报警。无论两个输入开路还是没有连接好都会产生报警。如果温度输入通道被设定为线性模式时，温度开路报警将被屏蔽。仪表内部出现故障也会产生报警。具体的报警类型将在 LCD 区域显示。

- 氧探头报警 Probe

当氧探头测量结果超过设定时产生报警。所有的设定都在 Probe Menu 菜单。包括氧探头内阻、恢复时间等等。具体的报警类型将显示在 LCD 区域。

- 定时器报警 Time

该报警的产生必须是仪表设定在定时器模式下工作。定时器模式可在 Ctrl Setup 菜单中设定，设定点的值应大于零。通过外部事件、同时按压 Left Arrow 和 Enter 键、在 Setpt 菜单启动 Start Timer 功能，都可以启动定时器。定时器的工作不依赖于任何的过程值。具体参看定时器功能章节。

- 定时器启动报警 Start

该报警的产生必须是仪表设定在定时器模式下工作。定时器模式在 Ctrl Setup 菜单中设定，并且设定点的值大于零。通过外部事件、同时按压 Left Arrow 和 Enter 键、在 Setpt 菜单启动 Start Timer 功能，都可以启动定时器。一旦接到命令，如果时间没有超出设定值，定时器将启动。具体参看定时器功能章节。

- 定时器停报警 Soak

该报警的产生必须是仪表设定在定时器模式下工作。定时器模式在 Ctrl Setup 菜单设定，并且设定点的值大于零。通过外部事件、同时按压 Left Arrow 和 Enter 键、在 Setpt 菜单启动 Start Timer 功能，都可以启动定时器。一旦接到命令，如果时间没有超出设定值和报警设定的偏移量，定时器将启动。时间超过偏移量，定时器将

停止。具体参看定时器功能章节。

激活报警

每一个报警都可以设置为不同的报警模式。如可以设置为常闭模式，常闭报警主要应用于在常开情况下容易误报的、报警动作与电源有关等类的报警。也可以设置为常开模式，常开报警主要用于临时指示性的、报警动作与电源联系少等类的报警。

报警亦可设定为确认或自由报警，在确认状态下，报警产生后会一直保持，直到 ENTER 键确认报警信息。

报警延迟时间

每个报警具有延迟开通和延迟关断功能。延迟时间在 250 秒以内，延迟开通可以避免瞬时的报警和干扰报警，延迟关断可以阻止报警的频繁发生。这些参数可以灵活应用于过程控制的互锁和联动。

诊断报警

诊断报警产生于仪表内部软件运行的过程中，显示在 LCD 区域。主要包括如下几类：

- FLASH CSUM FAULT----内存故障
- EEPROM CSUM FAULT----EEPROM 存储器故障
- KEYBOARD FAULT----仪表面板的按键卡住或存在故障
- FLASH ERASE FAULT ----仪表运行时参数出现了故障，检查通讯装置有没有故障。
- FLASH SIZE FAULT ----仪表运行时参数出现了故障，检查通讯装置有没有故障
- ADC FAULT----在仪表启动或计算过程中数模转换器出现故障
- CPU IDLE ZERO----CPU 工作超时，一般由串行通讯模块引起，限制传输参数的数量可以避免故障
- CPU FAULT----CPU 初始化故障，重新启动仪表

如果报警被定义为 FAULT，那么相应的故障将在激活时产生报警输出，具体的类型显示在 LCD 区域。

如果显示 LLLL 或 HHHH 报警，那么可能过程值已经超过了显示范围的结果。需要调整过程参数和碳势显示小数点位数才能够消除故障。

串行接口

VersaPro 有一个半双工 RS - 485 通讯接口。这个点支持标准 Modbus 协议和 Marathon 协议。波特率和校验方式可以选择。Modbus 协议只能使用校验的方式。查看通讯章节可以找到详细的关于这两种通讯协议的说明。

在网络上，VersaPro 最多可以连接 128 台。VersaPro 配置的微电子接收发送装置符合

并超过了 TIA/EIA-485 和 ISO/IEC 8482:1993 标准。

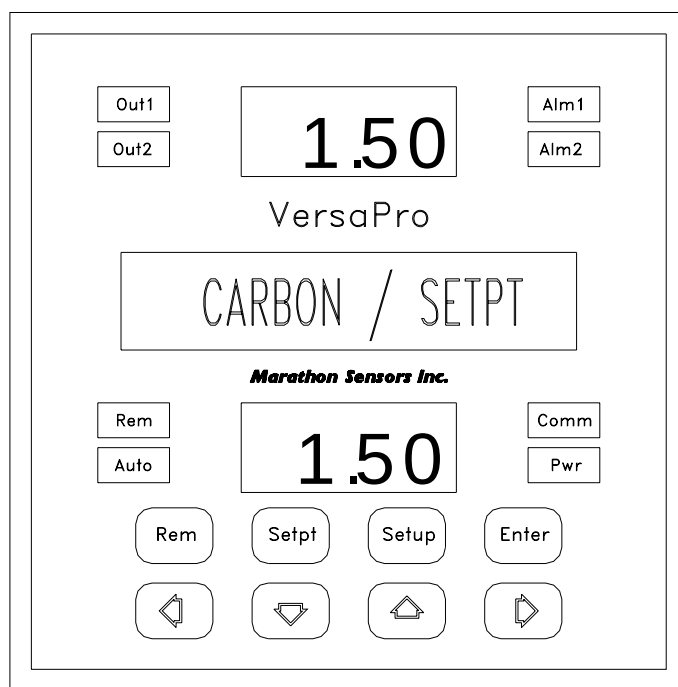
串行接口连接在如下端子:

TB-B 13 RTX+
TB-B 14 RTX-

使用双芯屏蔽大电容电缆连接所有的 RS-485 通讯接口。屏蔽层必须一端接地以防止干扰。屏蔽线要求没有损伤。所有的终端必须连接和电缆相等的电阻。100 到 200 欧姆是典型的阻值。多仪表系统可以组成环型控制模式。不能够使用星型控制模式。如果通讯距离超过 1.2 千米, 必须使用信号转接器。不同建筑之间通讯时可以考虑使用光纤中继器联络, 这样可以防止不必要的干扰。

面板操作

仪表前面板是显示信号和操作按键的集合体, 包括下面 2×4 的按键组合, 两组四位 LED 显示区, 中部是十六位的液晶显示屏。



八个二极管指示仪表的工作状态, 具体如下:

- OUT1 加入富化剂, 如瓦斯等;
- OUT2 加入稀释剂, 如空气等;
- ALM1 报警 1 动作;
- ALM2 报警 2 动作;
- REM 仪表设定点远程控制;
- AUTO 仪表设定点自动控制;
- COMM 仪表处于与上位机通讯状态;
- PWR 仪表通电。

注: REM AUTO 同时闪亮仪表表示手动控制模式; REM 闪亮表示仪表在定时器模式下运行。

上部窗口显示测量值, 在菜单模式下显示所处的菜单内容。

中间窗口显示提示信息, 包括测量控制过程的类型、下位显示参数的提示信息、设定参数时设定值的信息, 报警和内部故障被激活时的提示信息。

下部窗口自动模式下显示设定值。在手动模式时, 显示输出的百分比。通过调整, 也可显示氧探头的温度等。

四个箭头键, 左右箭头用来改变选项, 上下箭头用来改变参数。

ENTER 键

如果在所有的窗口都在正常显示, 按 ENTER 键之后, 如下参数将循环显示在中间的窗口, 下部窗口显示对应的参数值:

CARBON/SETPT	碳势设定值
CARBON/TEMP	氧探头温度
CARBON/%OUT	控制输出值
PROBE MILLIVOLT	氧探头毫伏值
BOFF MILLIVOLT	烧碳后的毫伏值
PROBE IMPEDANCE	氧探头的内阻
PROBE IMP RECOVERY	氧探头恢复时间
NEXT PROBE TEST REMAINING TIME	下次氧探头测试 剩余时间

过程测量值一直显示在上部窗口。

如果存在报警, 该显示将不能启动。

按压 UP 和 DOWN 键将循环显示报警信息。

REMOTE 键

每次按压该键, 仪表会在 AUTO、REM、MAN 三种状态下转换。当运行模式在自动和手动之间转换时, 控制输出将保留在原有的输出值上, 以防止控制输出的突变。

当设定为自动模式时, AUTO 灯亮。下部窗口显示过程的设定值。

当设定为远程模式时, REM 灯亮。下部窗口显示上位机的远程设定, 同时 ESTPT 键失效。

当设定为手动模式时, REM 和 AUTO 同时闪亮。下部窗口显示控制器的手动输出值。按压 UP/DOWN 键, 输出值将增加/减少 1%; 按压 RIGHT/LEFT 输出将增加/减少 10%。

当仪表控制模式改变时, 仪表的输出将显示原来控制模式的输出值。

SETPT 键

在自动模式下, 按该键进入设定值窗口, 进入后可通过 RIGHT/LEFT 箭头键移动设定位, 通过 UP/DOWN 箭头键修改该位的值。再次按压该键退出设定值窗口, 同时储存新的

地址: 北京市西二旗城铁站广场西侧, 马拉松公司 (100085)

电话: 010-8277-0619

传真: 010-8277-0620

网址: www.mmichina.cn

电邮: service@mmichina.cn

设定值, 下表指出了设定值窗口的显示及范围及相关参数。

设定范围表

参数名称	范围	含义
SET POINT 设定值	0~2.55%C -999~9999	碳势设定 线性设定
TIMER SETPOINT 定时器设定	0 ~ 9999	分钟
START TIMER	YES/NO	启动定时器

SETUP 键

按住并保持 SETUP 键 5 秒钟, 即可进入 SETUP 菜单。进入后, 上部显示第一个子菜单, 下部无显示, 可通过 RIGHT/LEFT 箭头键选择各个主菜单, 选择的结果在上部显示出来。

选好子菜单后可使用 ENTER 键进入该菜单, 使用箭头键改变具体子菜单的内部参数, 修正完成后按 ENTER 保存并进入下一参数设置, 这样直到按照顺序设定完所有的参数, 仪表再次进入到选择子菜单的状态。随时按 SETUP 键可退出菜单直接到正常工作模式。

下表列出 SETUP 菜单的子菜单表及相应的功能。

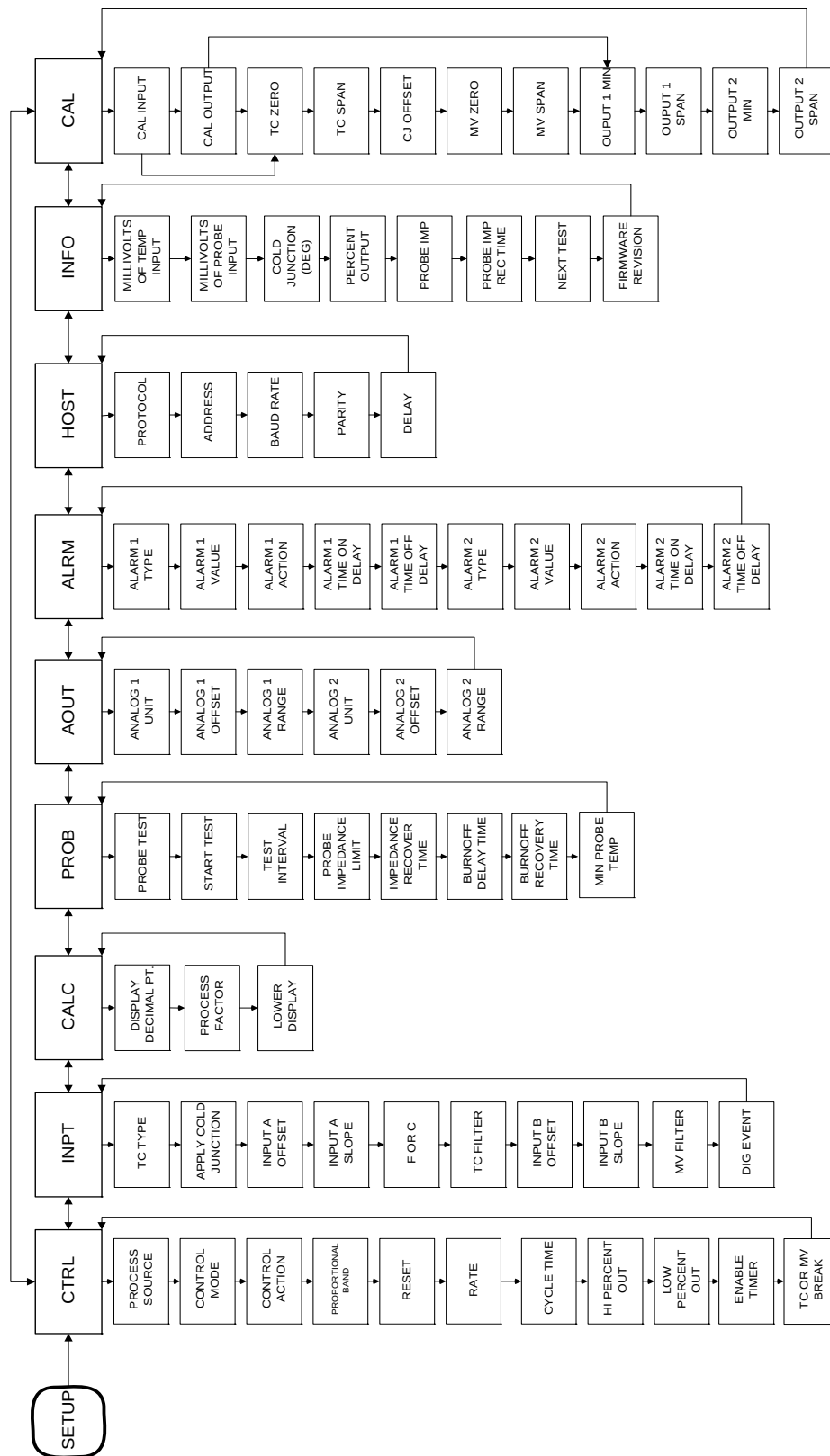
SEETUP 菜单表

子菜单	主要功能
CLRL	控制参数及 PID
INPT	热电偶型号及氧毫伏数设置
CALC	碳控过程参数
PROB	氧探头测试设定
AOUT	模拟量输出设定
ALR	报警设定
HOST	通讯设定
INFO	常规信息显示
CAL	输入输出校准

进入子菜单后, 仪表上部显示菜单内容, 下部显示需要修改的选项, 中部显示设定参数的说明, 通过 RIGHT/LEFT 箭头键移动设定位, 通过 UP/DOWN 箭头键修改该位的值, 按 ENTER 键可以确定修改的内容并进入下一选项。

如果参数不是数字的, 那么通过 UP/DOWN 箭头键选择不同的参数。

详细的设定见下表:



控制菜单设置对照表

主菜单	子菜单	单位或选项	范 围	说 明
Ctrl	控制参数及 PID			
	Process source 控制源	CARB; E A; E B。	显示范围: 碳势: 0.0~2.55 输 入 A 、 B : -999~9999	这种设置关系到仪表的许多 细节设定。许多其他参数由 于它的选择才会出现。 E A 是输入 A (0~50mV) E B 是输入 B (0~2000mV)
	T/C or MV Break 信号断路后的反 应	zero; Hold。	0%输出 保持	热电偶或氧探头出现故障时 的控制输出设定。zero 指输 出为 0; hold 是指用故障前 的输出值。
以下参数只会在仪表作为碳势控制器时才出现				
	Control mode 控制模式	TP; TC; TD; PP; OF; OC; OD or NON。		参看控制模式部分。显示 NON 则表示仪表为监视器。
	Control action 控制方向	DIR; REV。		正/反向控制
	Proportional band 比例带系数	过程值	0~9999	PID 控制过程中的 P 比例带 参数
	Reset 积分系数	次/分钟	00.00~99.99	PID 控制过程中的 I 积分控 制参数
	Rate 微分系数	分钟	00.00~9.99	PID 控制过程中的 D 微分控 制参数
	Cycle time 控制周期	秒	0~250	控制周期
	Hi percent out 控制输出高限	输出最大值	0~100	设定控制输出正向最大值。
	Low percent out 控制输出低限	输出最小值	-100~100	设定控制输出反向最小值。
	Timer Enable 定时器开关	YES/NO		启动定时器功能否?
主菜单	子菜单	单位或选项	范 围	说 明
inPt	热电偶和氧探头 设定			
	TC type 热电偶型号	B; E; J; K; N; R; S; T。		氧探头的型号, 线性的输入 见 INA OFFSET 和 INA SLOPE。
	cold junc Apply 冷端补偿	YES/NO		冷端补偿选择
	IN A offset 输入 A 的偏移量	只对线性输入	-999~9999	线性偏移量设置

	IN A slope 输入 A 的斜率	只对线性输入	-999~999; -99.9~99.9; -9.99~9.99; -0.999~0.999。	线性斜率设置 $EU=SLOPE(mV)+OFFSET$
	Temp scale 温标选择	F or C		选择温度刻度摄氏度或华氏度
	TC filter 温度滤波系数		0~450	热电偶输入信号滤波系数
	Input B offset 输入 B 的偏移量	只对氧毫伏输入	-999~9999	线性偏移量设置
	Input B slope 输入 B 的斜率	只对氧毫伏输入	-999~999; -99.9~99.9; -9.99~9.99; -0.999~0.999。	线性斜率设置 $EU=SLOPE(mV)+OFFSET$
	MV filter 氧电势滤波系数		0~450	氧毫伏数输入信号滤波常数
	Dig Evernt 继电事件	OFF ; Prob ; Auto ; ren ; ACK ; Proc ; Strt; Hold; End		如果选用了继电事件输入。 请参考继电事件部分及定时器部分进行相关的选择
主菜单	子菜单	单位或选项	范 围	说 明
CALC	碳控过程参数			
	Display decimal PT 小数点位数	显示小数点	0~4	输入 A、B、碳势值小数点位置
	Process factor 过程参数		0~1999	碳势修正值
主菜单	子菜单	单位或选项	范 围	说 明
Prob	氧探头测试参数 设定			
	Probe test 探头测试		NONE; RES; BOFF; BOTH。	无选择; 选择阻抗测试程序; 选择烧炭黑程序; 两个都选择。
	Start test 启动测试		YES/NO	如果间隔时间是 0, 那么只进行一次测试; 否则将连续的按照间隔时间进行测试。 只有大于氧探头的检测设定温度, 测试运行。
	Test interval 间隔时间	HRS.TENTHS.	0~99.9	氧探头自动测试时间间隔, 0 表示不进行自自动测试。
	Probe imp limit 内阻保护值设定	千欧	10~100	设定氧探头内阻报警的最大值。

	Imp recovry time 内阻测试恢复时间	秒	0~250	设定最大的氧探头恢复时间; 恢复的快则可能造成波动; 时间太短会造成氧探头的报警。
	Burnoff delay 烧碳时间	秒	0~999	烧炭黑时间
	Burnoff recovery 烧碳恢复时间	秒	0~999	恢复时间, 太短会造成报警。
	Min probe temp 最低测试温度	摄氏或华氏度	1100~2000 华氏度 590~1090 摄氏度	氧探头安全温度。
主菜单	子菜单	单位或选项	范 围	说 明
Aout	模拟量输出参数			
	Analog 1 unit 输出 1 的种类	CARB; LINA; TENP; POUT; PO1; PO2; PROG; LINB。	4~20mA 输出	选择对应的输出值: CARB 碳势; LINA 输出 A 的相应毫伏数; TENP 温度信号; POUT 控制输出 -100%~+100%; PO1 控制输出 0~+100%; PO2 控制输出 0~+100%; PROG 输出程序控制; LINB 输出 B 的相应毫伏数。
	Analog 1 offset 输出 1 的偏移量	输出设定偏移量	对于 CARB、LIN: -30.0 到 300.0; 对于 TENP: -300~3000; 输出低点: 0~DAC 的程序要求的偏移量	4mA 对应的输出值。
	Analog 1 range 输出 1 的范围	输出设定范围	对于 CARB、LIN、 TENP: 0 到 9999; 输出高点: 4096 的程序要求的 范围;	20mA 对应的输出值。
	Analog 2 unit 输出 2 的种类	CARB; LINA; TENP; POUT; PO1; PO2; PROG; LINB。	4~20mA 输出	选择对应的输出值: CARB 碳势; LINA 输出 A 的相应毫伏数; TENP 温度信号; POUT 控制输出 -100%~+100%; PO1 控制输出 0~+100%; PO2 控制输出 0~+100%;

				PROG 输出程序控制; LINB 输出 B 的相应毫伏数。
	Analog 2 offset 输出 2 的偏移量	输出设定偏移量	对于 CARB、LIN、 TENP: 0 到 9999; 输出高点: 4096 的程序要求的 范围;	4mA 对应的输出值。
	Analog 2 range 输出 2 的范围	输出设定范围	对于 CARB、LIN、 TENP: 0 到 3000; 输出高点: 0~DAC 的程序要求的 范围;	20mA 对应的输出值。
主菜单	子菜单	单位或选项	范 围	说 明
Alr	报警设定			
	Alarm 1 type 报警种类	OFF; FSHI; FSLO; dUbd; dbHI; dbLO; HIPO; LOPO; FALT; PROB; tinE; Strt; SOAK。		OFF: 没有报警连接; FSHI: 绝对值上限; FSLO: 绝对值下限; dUbd : 偏移量报警; dbHI : 上限偏移; DLO: 下线偏移; HIPO: 输出上限偏移报警; LOPO: 输出下限偏移报警; FALT: 输入断线报警; PROB: 内电阻超值报警。 tinE: 定时器结束 Strt: 定时器启动 SOAK: 定时器工作
	Alarm 1 value 报警值			报警的条件值。
	Alarm 1 action 报警动作种类	REV; LREV; DIR; LDIR;		REV: 反向报警; LREV: 抑制反向报警; DIR: 直接报警; LDIR: 抑制正向报警。
	Alarm 1 tm on DLY 报警启动延迟	秒	0~250	报警 1 延迟响应时间
	Alarm 1 tm off DLY 报警关闭延迟	秒	0~250	报警 1 延迟关断时间
	Alarm 2 type 报警种类	OFF; FSHI; FSLO;		OFF: 没有报警连接; FSHI: 绝对值上限; FSLO: 绝对值下限;

		dUbd; dbHI; dbLO; HIPO; LOPO; FALT; PROB; tinE; Strt; SOAK。		dUbd : 偏移量报警; dbHI : 上限偏移; DLO: 下线偏移; HIPO: 输出上限偏移报警; LOPO: 输出下限偏移报警; FALT: 输入断线报警; PROB: 内电阻超值报警。 tinE: 定时器结束 Strt: 定时器启动 SOAK: 定时器工作
	Alarm 2 value 报警值			报警的条件值。
	Alarm 2 action 报警动作种类	REV; LREV; DIR; LDIR;		REV: 反向报警; LREV: 抑制反向报警; DIR: 直接报警; LDIR: 抑制正向报警。
	Alarm 2 tm on DLY 报警启动延迟	秒	0~250	报警 2 延迟响应时间
	Alarm 2 tm off DLY 报警关闭延迟	秒	0~250	报警 2 延迟关断时间
主菜单	子菜单	单位或选项	范 围	说 明
Host	通讯参数			
	Protocol 通讯协议	PROP 协议; BUSS 协议		PROP 马拉松内部通讯协议 BUSS 标准 Modbus 通讯协议
	Address 仪表地址	1 到 15		通讯地址
	Baud rate 波特率	NA; 600; 1200; 2400 ; 4800 ; 9600; 19.2K; 38.4K。		波特率
	Parity 奇偶校验	NONE; EVEN; ODD。		无/奇/偶校验
	Delay 通讯延迟	NONE/10/20/30		无延迟或 10 毫秒延迟
主菜单	子菜单	单位或选项	范 围	说 明
InFo	常规参数			
	Millivolts of temp input 热电偶毫伏值	毫伏	-10~100	显示热电偶毫伏数
	Millivolts of probe input 氧毫伏值	毫伏	0~2000	显示氧电势

	Cold junction(deg) 冷端温度	度	0~60	显示冷端补偿温度
	Percent output 输出百分比	%输出值	最低到最高	显示实际的输出百分比
	Probe imp 氧探头内阻	千欧	0~100	显示最后一次的內阻测试值
	IMP RECVRY TIME 內阻测试恢复时间	秒	0~250	显示最后一次的內阻恢复时间
	BURNOFF MV 烧碳最低毫伏值	毫伏	0~2000	最后一次烧炭黑后的氧毫伏值
	BURNOFF TEMP 烧碳最高温度	度	0~2000	最后一次烧炭黑结束时温度值
	BURNOFF RECVRY TIME 烧碳恢复时间	秒	0~250	氧电势恢复到 98%的读数时的还原时间
	NEXT TIME 下次测量时间	小时: 分钟		下一次测试剩余时间。
	FIRMWARE REV 版本号	版本号		
主菜单	子菜单	单位或选项	范 围	说 明
CAL	输入/输出校准			
	Cal input 校准输入	NO/YES		选择输入校准程序
	TC zero 热电偶零点			校准热电偶的零点
	TC span 热电偶范围			校准热电偶的范围
	mV zero 氧毫伏零点			校准氧毫伏数的零点
	mV span 氧毫伏范围			校准氧毫伏数的范围
	CJ offset 冷端温度		0~60℃; 0~140°F。	冷端校准
	Cal output 模拟输出校准	NO/YES		选择输出校准程序
	Output 1 min 输出 1 最小值			校准输出 1 最小毫伏输出值
	Output 1 span 输出 1 最大值			校准输出 1 最大毫伏输出值
	Output 2 min 输出 2 最小值			校准输出 2 最小毫伏输出值
	Output 2 span 输出 2 最大值			校准输出 2 最大毫伏输出值

组合键功能

为了方便操作，仪表设有 4 组组合键的操作。

RIGHT arrow/Enter	启动氧探头测试程序
LEFT arrow/Enter	启动定时器
DOWN arrow/Enter	编辑定时器剩余时间
Rem/Enter	监视器模式

启动氧探头测试程序

同时按压 RIGHT arrow/Enter 键，会启动氧探头测试程序。在 Probe Setup Menu 菜单，可以定义启动程序中的具体内容。只有温度超过设定的最低检测温度，该程序才能够启动。

如果测试间隔时间大于 0，那么在启动测试程序后，仪表将按照设定的时间间隔循环测试。如果测试间隔时间等于 0，那么测试程序只启动一次。按住 RIGHT arrow/Enter 键，不但会启动测试程序，同时，START EST 的参数会自动改变为 YES。

启动定时器

同时按压 LEFT arrow/Enter 键，会启动定时器。启动定时器的条件是在主菜单中选择定时器模式，定时器的设定值大于零，同时一个报警输出被设定为定时器功能。启动定时器后，再次按压 LEFT arrow/Enter 键，定时器会停止工作。

编辑定时器剩余时间

在定时器工作时，同时按压 DOWN arrow/Enter 键后，可以调整定时器的工作时间，时间调整完成以后，按 Enter 键退出并确认修改值，定时器恢复正常工作状态，并按照修正过的时间开始工作。

监视器模式

同时按压 Rem/Enter 键，仪表进入监视器模式。重新启动或传输命令字到仪表，运行模式返回工作状态。

数字量输入

VersaPro 有一路数字量输入。在 TB-B 11 端和 12 端之间，属于无源节点。大于 0.6 秒的闭合信号都会被仪表接收。

注意：不要在 TB-B 11 端和 12 端之间连接任何交流或直流的电源，因为在端子内部，连接有 5V 的直流电源。使用时，只要通过继电器连通这两个端子即可输入相应的信号。

输入可以被设定为以下任何一种，设定的位置在 Input Setput 中的 DIG EVENT 分菜单中：

- OFF

关闭数字量输入功能。

- PROB

启动氧探头测试程序。具体启动的程序由仪表内部的设定决定。如果仪表内部没有设定, 这个输入就没有动作执行。

如果设定的测试间隔时间大于 0, 那么在启动测试程序后, 仪表将按照设定的时间间隔循环测试。如果测试间隔时间等于 0, 那么测试程序只启动一次。每输入一次, 就启动一次。

- AUTO(controller only)

该选项将仪表的工作模式从手动或远程控制切换到自动模式。如果仪表一直工作在自动模式, 那么该输入没有直接的动作对应。

- rEn(controller only)

该选项将仪表的工作模式从自动或手动控制切换到远程控制模式。如果仪表一直工作在远程模式, 那么该输入没有直接的动作对应。

- ACK

该选项将应答那些需要确认的报警, 除了定时器运行结束报警。对于那些没有消除的报警, 该应答没有影响。该选项应答报警就相当于按压 ENTER 键的效果。

- PrOC(controller only)

该选项将保持过程计算值, 同时控制输出也维持在原值不动, 包括数字量输出和模拟量输出。这个功能所达到的效果相当于氧探头测试程序所执行的过程。

- Strt(controller only)

如果在仪表内部设定了定时器功能, 定时器的设定不是零, 并且配备了合适的报警功能, 那么该选项将启动定时器。

- HOLd

该选项将使定时器保持不动, 直到数字输出关闭。

- End

该选项将使定时器清零, 等待第二次的启动。

氧探头内阻测试

氧探头内阻测试程序为: 先通过测量氧探头的开路电压, 然后串连一个已知阻值的电阻, 再次测量输出电压, 最后计算出氧探头的内阻。串连电阻一般为 10k Ω 。

运行内阻测试程序, 需要在 **SETUP Probe** 菜单进行适当的选择和配置, 具体设定请查看控制菜单配置对照表。设置为 RES 和 BOTH 都可以启动该程序, 同时配置好其它各项相关参数。

注意: 必须选择大于实际恢复时间的时间设定值, 同时测试过程中气氛必须保持稳定。

有两种方法可以启动测试程序。首先可以在菜单中将 **START TEST** 参数改为 **YES**，然后按 **ENTER** 键，仪表退出设置菜单后自动启动程序，并且在液晶显示区显示正在运行的程序，在下部区域显示程序正在进行的步骤。

同时按压 **ENTER/RIGHT** 键也可以启动测试程序。在启动程序之后，程序将按照设定的时间循环执行。如果要停止程序，可以将 **START TEST** 参数改为 **NO**，或再次同时按压 **ENTER/RIGHT** 键。

如果设定的测试间隔时间大于 0，测试程序将按照此时间循环执行，如果等于 0，将会停止循环。

下表显示了测试内阻步骤：

氧探头测试程序表

步骤	说明
1	抑制制过程变量计算，冻结所有过程控制与输出； 冻结所有报警，除了前期测试报告中的测试值报警； 储存当前的氧毫伏值； 向 CPU 申请，连接标准电阻。
2	30 秒时间等待测试； 计算内阻，移开标准电阻，储存计算直到相应的位置； 如果测量结果超过报警设定，发出报警信号。
3	等待氧毫伏数恢复到大于原值的 99%； 将测量的恢复时间与设定值进行比较； 如果超过设定，产生报警信号； 如果正常，记录测试时间。
4	解冻第一步锁定的运行程序； 恢复正常的运行。

为什么要进行内阻测试？

定期检测氧探头的内阻非常重要，这将帮助您决定氧探头的恢复时间等参数。如果氧探头的内阻大于 **50kΩ**，则表明氧探头的电极已经衰减到需要维修或更换的程度。较高的内阻将导致较低的氧毫伏数输出。最终的结果是氧化锆管外电极逐渐脱离接触。这种信号的衰减将造成气氛碳势的升高，因此至少每个月需要检测一次内电阻以修正这种误差。对于那些衰减比较慢的炉子，如退火炉、钎焊炉等，可以不做这种内阻检测，除非怀疑氧探头的性能。

新的氧探头的内阻值不应该大于 **1kΩ**，随着氧探头的使用，内阻值将越来越高。一旦内阻值超过 **20kΩ**，应该加强对该氧探头的监控，超过 **50kΩ** 时则应该更换氧探头。如果是因内阻值增高而更换氧探头，请不要丢弃，因为它有可能会被修复，特别是那些氧化锆管及氧化锆头完整无损的氧探头修复的可能性最大。请与马拉松公司联系，看看是否可以修复。

氧探头内阻测试条件是：温度高于 **600℃**，稳定的气氛环境。

马拉松的所有碳控仪表都能够进行这种测试，同时能够在测试过程中确保渗碳动作与信号传输正常工作。

在内阻检测时, 必须保持炉内气氛非常稳定, 这样氧毫伏数的输出才不会变化。用一个 10k Ω 的电阻器作为输出负载。氧探头的内阻用下列的方程式计算:

$$R_x = (E_0/E_s - 1)R_s$$

其中: R_x = 氧探头的内阻测量值
 E_0 = 氧探头输出的开路电压
 E_s = 氧探头输出的回路电压
 R_s = 标准电阻器的阻值 (10k Ω)

氧探头烧碳

烧碳是通过向氧探头顶端吹送空气, 使之与锆头部位的积碳或烟油发生燃烧反应, 达到清积碳、氧探头恢复检测性能的目的。马拉松公司氧探头配有 1/4 英寸接头导入烧碳空气, 空气通过锆管和外壳的空隙到达氧探头顶部。烧碳的温度必须高于 600 $^{\circ}\text{C}$ 。

运行氧探头烧碳程序, 需要在 **SETUP Probe** 菜单进行适当的选择和配置, 具体设定请查看控制菜单配置对照表。设置为 **BOFF** 和 **BOTH** 都可以启动该程序, 同时根据具体的炉况配置各项相关参数, 设定恰当的烧碳温度可以确保烧碳效果。

有两种方法可以启动测试程序。首先可以在菜单中将 **START TEST** 参数改为 **YES**, 然后按 **ENTER** 键, 仪表退出设置菜单后自动启动程序, 并且在液晶显示区显示正在运行的程序, 在下部区域显示程序正在进行的步骤。

同时按压 **ENTER/RIGHT** 键也可以启动测试程序。在启动程序之后, 程序将按照设定的时间循环执行。如果要停止程序, 可以将 **START TEST** 参数改为 **NO**, 或再次同时按压 **ENTER/RIGHT** 键。

如果设定的测试间隔时间大于零, 测试程序将按照此时间循环执行, 如果等于零, 将会停止循环。

仪表内部的默认值是平均值, 用户可以根据需要修正, 有三个参数必须根据现场情况调整:

- **TEST INTERVAL**——测试间隔时间, 调整单位为小时和分钟。通过箭头键可以修改时间。时间设定为零时, 将关闭自动烧碳功能。
- **BURNOFF TIME**——烧碳时间, 以秒为单位设定空气进入氧探顶部的时间。
- **BURNOFF RECOVERY**——烧碳恢复时间, 以秒为单位设定氧探头从烧碳到恢复正常工作时间。

下表显示了烧碳程序步骤:

烧碳程序表

步骤	说明
1	抑制过程变量计算, 冻结所有过程控制与输出; 冻结所有报警, 除了前期烧碳报告中的报警; 打开电磁阀, 烧碳空气进入氧探顶部, 等待烧碳周期完成。
2	关闭电磁阀, 等待烧碳恢复时间完成。
3	解冻第一步锁定的运行程序, 恢复正常的运行。

测试氧探头的步骤

以下详细列出了使用 VersaPro 仪表进行自动或手动测试氧探头的步骤:

● 参数设定

1. 按 **SETUP** 键 5 秒, 进入参数设置菜单;
2. 按左右箭头将菜单翻到 **Prob** 子菜单, 按 **Enter** 键进入该子菜单;
3. 该参数是氧探头测试子菜单, 按上下键选择, 直到下部显示区出现 **Both** 选项, 按 **Enter** 键确认选择的结果;
4. 该参数是启动子菜单, 默认设置是 **NO**, 如果想启动测试程序, 可改为 **YES**。
5. 下一个参数是 **TEST INTERVAL**—测试时间间隔。手动测试时设定为 0。通过左右键可以移动数据位置, 上下键用来设定间隔时间。时间单位时小时。一旦设定并启动, 那么测试程序将会循环执行, 定期的测试氧探头参数。注意, 测试程序必须经过手动启动才可以运行。
6. 接着的参数是 **PROBE IMP LIMIT**—内阻保护设定。一般设定为 20, 超过该值就会引起报警。如果超过 20, 就应该特别地关注氧探头电极, 如果超过 50, 应该更换新的氧探头。
7. 内阻测试恢复时间参数 - **IMP RECOVERY TIME**。设定测试完内阻后氧探头的性能恢复时间。默认值是 30, 设定时一定要确保该值大于实际的测量值。
8. 烧碳时间 - **BURNOFF DELAY**。默认值是 30, 单位秒。一般的设定为 60 秒。
9. 下一个参数是烧碳恢复时间 - **BURNOFF RECOVERY**。默认值是 30, 单位秒。一般的设定为 60 秒。设定时一定要确保该值大于实际的测量值。
10. 最后一个参数 **MIN PROBE TEMP**—最低测试温度。可以设定为 590℃ 或者工艺对应的加入富化剂的温度。
11. 按 **ENTER** 键, 退出子菜单, 按 **SETUP** 键, 返回正常的工作模式。

● 手动控制

1. 在正常工作状态下, 同时按下右键和 **ENTER** 键。
2. 仪表按照设定执行氧探头测试程序, 如果测量结果正常, 测试完成后返回工作状态。
3. 按 **ENTER** 键, 可以看到检测的结果。如果出现报警, 需要进入主菜单中的 **INFO** 菜单方可看到测量结果。

● 故障处理

如果出现报警, 只有再次执行了探头测试程序, 并且得到合格的测试数据才能够清除报警信息。

进入到主菜单中的 **INFO** 菜单, 查看报警的数据, 可修正部分参数, 重新测试氧探头, 消除报警。注意, 如果氧探头性能衰减过大, 则需要更换新的氧探头。

仪表的校准

VersaPro 仪表有两个模拟量输入, 两个模拟量输出, 一个冷端补偿传感器需要定期校准。校准的通道在仪表后部的接线端子。TB-B1,2 输入温度信号, TB-B3,4 输入氧毫伏值信

号。两个 4~20mA 模拟量输出分别在 TB-B5,6 和 TB-B7,8。

具体的输入输出规范和描述如下:

- 温度输入 输入范围: -10 到 +70mV $\pm 2\mu\text{V}$
温度范围: 满量程
- 氧毫伏值输入 输入范围: -50 到 +2000 mV $\pm 0.1\text{mV}$, 线性输入
输入阻抗: 40 兆欧姆
断开值: 大于满量程
- 输出 1 输出范围: 0~20mA
最大负荷: 650 欧姆
- 输出 2 输出范围: 0~20mA
最大负荷: 650 欧姆

校准状态的仪表显示和键盘的特殊操作

通过将 CAL 菜单中的 CAL INPUT 和 CAL OUTPUT 参数改为 YES, 仪表进入校准状态。可分别校准上述的 5 个模拟量的零点和范围。

仪表处于校准状态时, 前面板和键盘将会有特殊的分配。LCD 将会显示校准的参数, 上部显示区显示仪表的校准状态, 下部显示区显示校准的值。

在校准之前, 一定要确保需要校准的参数和仪表后部接线及信号的准确性, 以免出现错误的校准值。

在校准状态, 仪表的按键功能改变如下:

上箭头: 增加显示值。

下箭头: 减少显示值。

左键头: 左移闪动的数字位, 减少上下箭头调整的幅度。

右箭头: 右移闪动的数字位, 增加上下箭头调整的幅度。

ENTER 键: 进入下一参数的校准, 并储存本次校准结果。

SETUP 键: 退出校准模式。

输入校准的准备

温度和氧毫伏输入校准要求准备如下装置和物品:

- 氧毫伏信号源, 要求 0~2000mV 幅度, 精确度 0.1mV。
- 温度微伏信号源, 要求 -10 到 50mV 幅度, 精确的 0.1 μV 。
- 连接信号源到仪表的铜线。
- 带有内部补偿功能的热电偶模拟器。
- 和仪表匹配的热电偶补偿导线。

在主菜单的输入菜单中, 设置适当的热电偶型号, 并启动冷端补偿功能。

热电偶型号在校准热电偶信号的线性度时没有影响, 只在校准冷端补偿时才起作用。

校准温度输入

- 用铜线连接温度微伏信号源到仪表的 TB-B1/2 端子。
- 设定输入值为 0.00mV。
- 进入主菜单中的校准菜单，并将 CAL IN 参数改为 YES。
- 按 ENTER 键进入 TC ZERO 模式。
- 用四个箭头键，调整仪表读数和输入值相等。
- 按 ENTER 键进入 TC SPAN 模式。
- 设定输入值为 50.0mV（最大不超过 70.0mV）。
- 用四个箭头键，调整仪表读数和输入值相等。

校准冷端温度

- 用补偿导线连接热电偶模拟器到仪表的 TB-B1/2 端子。
- 设定温度到典型的温度值，具体可参看下表。
- 按 ENTER 键进入 CJ OFFSET 模式。
- 用四个箭头键，调整仪表读数和输入值相等。

下表列出了常见的热电偶的使用温度范围，可作为校准冷端温度的参考：

热电偶型号	最低温度(℃)	最高温度(℃)
B	426	1800
E	- 270	1000
J	0	900
K	0	1200
N	32	1200
R	150	1800
S	150	1800
T	0	350

校准氧毫伏输入

- 用铜线连接温度微伏信号源到仪表的 TB-B3/4 端子。
- 设定输入值为 0.00mV。
- 进入主菜单中的校准菜单，并将 CAL IN 参数改为 YES。
- 按 ENTER 键进入 MV ZERO 模式。
- 用四个箭头键，调整仪表读数和输入值相等。
- 按 ENTER 键进入 MV SPAN 模式。
- 设定输入值为 1200mV（最大不超过 2000mV）。
- 用四个箭头键，调整仪表读数和输入值相等。

输出校准的准备

输出校准的程序和输入相似, 仪表的按键功能改变如下:

上箭头: 增加闪动位的值。

下箭头: 减少闪动位的值。

左箭头: 左移闪动的数字位, 减少上下箭头调整的幅度。

右箭头: 右移闪动的数字位, 增加上下箭头调整的幅度。

ENTER 键: 进入下一参数的校准, 并储存本次校准结果。

SETUP 键: 退出校准模式。

步骤如下:

- 用铜线连接万用表到仪表的 TB-B5/6 (TB-B7/8) 端子。
- 进入主菜单中的校准菜单, 并将 CAL OUTPUT 参数改为 YES。
- 按 ENTER 键进入 OUTPUT1 MIN(OUTPUT2 MIN)模式。
- 用四个箭头键, 调整仪表显示位和数值, 直到输出到万用表的值为 4mA, 或 0mA。
- 按 ENTER 键进入 OUTPUT1 SPAN(OUTPUT2 SPAN)模式。
- 用四个箭头键, 调整仪表显示位和数值, 直到输出到万用表的值为 20mA, 典型的参数为 3200 对应 20mA, 最大可调整到 4095。
- 按 SETUP 键保存校准结果, 退出校准状态。

技术规范

● 环境等级

面板要求: VersaPro 仪表设计为面板安装模式, 安装应符合 IP64 标准。

环境温度: 0 ~ 55℃, 确保安装柜的空气流通。

环境湿度: 5 ~ 95 %。

环境空气要求: 海拔不超过 2000 米、没有腐蚀性和爆炸性气体。

● 设备电气参数

电压: 100 到 240V, AC。

电压波动范围: - 15 % 到 + 10 %。

频率: 48 ~ 62Hz。

耗电量: 小于 15W。

过流保护: 仪表配线应使用 0.5mm² 以上的导线, 为仪表提供独立的熔断器, 控制输出也应配置独立的熔断器。

仪表供电: 85 到 264V, 2A。

继电器输出供电: 85 到 264V, 2A。

双向可控硅输出: 1A。

直流输出: 0 ~ 20mA。

远程通讯: EIA-485 半双工。

● 常规要求

热电偶输入: 通常为 B,K,R,S。

氧势输入: 0 ~ 2000 毫伏。

冷端温度补偿: 0 ~ 60℃。

校准精度: $\pm 0.2\%$ 读值。

绝缘度: 电源和输入、通讯之间的绝缘电压为 1000V DC/AC。

计算参数: 0 ~ 2.55 % 碳势; -99 ~ 212 露点; 0 ~ 20.9 % 氧含量。

精确度: $\pm 1\%$ 过程值。

氧探头测试: 烧碳、测内阻程序。

通讯: RS-485 半双工。

PROTOCOL 协议: 可连通 10PRO, MMI 信号转接器; 或通过 MODBUS 连通其它的远程终端设备。

波特率: 1200, 2400, 4800, 9600, 19.2k。

校验: 奇校验, 偶校验, 或无校验。

控制模式: TP; TC; TD; PP; OF; OC; OD or NON。

执行器方向: DIR, REV。

报警种类: OFF; FSHI; FSLO; dUbd; dbHI; dbLO; HIPO; LOPO; FALT; PROB; tinE; Strt; SOAK。

数字量输入: OFF; Prob; Auto; ren; ACK; Proc; Strt; Hold; End。

● 电气安全要求

标准: EN61010, 安装规范 II, 污染等级 2。

安装规范 II: 所有连接到仪表上的电压不能够超过 2KV。

污染等级 2: 仪表所处的环境中的传导污染必须被排除在安装箱以外。

环境条件: 运行环境 -20℃ 到 65℃, 储存环境 -40℃ 到 85℃。

运行和储存湿度: 最大 85 %。

● 电磁安全要求

防磁性能:

静电放电:	EN61000-4-2	Level 2: $\pm 8\text{kV}$ 空气放电 Level 2: $\pm 4\text{kV}$ 接触放电
电磁场:	EN61000-4-3	Level 3: 10V/m 80MHz-1000MHz
瞬间绝缘:	EN61000-4-4	Level 3: $\pm 1\text{kV}$ I/O Level 3: $\pm 2\text{kV}$ 电源
传导干扰:	EN61000-4-6	Level 3: 10V/rms 150KHz-80MHz
电源磁场:	EN61000-4-8	30A/m, 在 X,Y,Z 轴上
浪涌信号:	EN61000-4-5	$\pm 1\text{kV}$ L-L $\pm 2\text{kV}$ L-PE 5/min 在 0° , 90° , 270°
电压变化:	EN61000-4-11	70 % 运行电压 0.5 周期 10 毫秒