

TEC2000 Electronic Valve Actuators

全智能电动执行机构



目录

产品概述.....	3	保护特性.....	16-17
TEC2000电动执行机构的主要控制模块和特性.....	4-5	电动机过热保护.....	16
控制特性.....	6-10	供电电源相位自动检测.....	16
就地控制方式.....	6	供电电源相位自动纠正.....	16
LDM就地模块.....	6	力矩保护.....	17
参数设置方式.....	7	阀门阻塞保护.....	17
远程控制方式.....	7-10	阀门自动排堵保护.....	17
2线制控制.....	8	电动机瞬时换向保护.....	17
3线制控制.....	8	电气特性.....	18
4线制控制.....	8	供电电源范围.....	18
双速控制.....	8	主要电气部件和电子模块.....	18-20
防水锤保护控制.....	8	电动机.....	18
就地紧急停止控制.....	9	内部电源.....	18
ESD紧急关断控制.....	9	空间加热器.....	18
运动禁止/联锁控制.....	9	APD绝对位置检测模块.....	19
模拟量位置控制.....	9-10	力矩控制.....	19
RDM远程模块.....	11	STC独立密封的接线端子腔.....	19
LDM和RDM程模块之间的操作优先级.....	11	DBM后备模块.....	20
RDM远程模块的电源供电要求.....	11	CBM断路器模块.....	20
信息显示和监测.....	12-15	MOR电动机过载保护器模块.....	20
就地信息显示.....	12-13	防护认证.....	21-22
LCD液晶显示.....	12	外壳防护.....	21
LEDs显示.....	12	适应温度范围.....	21
远程信息显示.....	13-16	防爆和隔爆保护.....	21
标准开关量输出.....	13	防腐保护.....	22
ARM辅助继电器模块.....	14	喷涂层.....	22
监视继电器输出.....	14	标准模块和选件的安装方式.....	23
模拟量反馈输出-阀门位置和力矩.....	15	联系信息.....	24
自诊断信息和历史数据.....	15-16		

产品概述

EIM公司将先进的数字化阀门控制技术与坚固可靠的机械动力传动链充分融合，推出了TEC2000全智能非侵入电动执行机构。在过去的半个多世纪的全球诸多场合的成功应用中，S2000系列电动执行机构以及M2CP控制模块组件的坚固性、可靠性和易用性被充分证明，TEC2000电动执行机构继承了它们的优秀品质，使其同样在最小维护条件下成功地提供超长使用寿命。

TEC2000电动执行机构使用了基于微处理器技术的数字化全智能控制，不仅提供了非侵入式的参数设置，还提供了非侵入式的产品维护，是真正意义上的非侵入式的全智能电动执行机构。

TEC2000电动执行机构的机械动力传动链同样由铝青铜合金蜗轮、经过精心表面热处理硬化的合金钢质蜗杆以及合金钢质的齿轮组构成。

TEC2000电动执行机构依然使用直接测量机械位移的方法来检测输出力矩，其远远优于通过采集电动机运转速度或橡胶衬垫传感压力并且依靠软件运算法则的力矩计算方式。这种运用机械传感技术的直接传感方式已经被50多年的使用证明精确可靠。

TEC2000电动执行机构保证了零部件的高互换性—EIM设计的突出特点。事实上，在TEC2000电动执行机构中，超过60%的部件可以在的部分回转与多回转系列间互换。高互换性提供给客户巨大的灵活性，不仅易于维护，而且极大减少了对上百种组件的备件库存（包括电动机、电动机齿轮组、离合器组件、力矩传感组件以及电子控制模块等）。

TEC2000电动执行机构的其他优势包括：

- 部分回转式和多回转式电动执行机构的设计基于同样的机械结构
- 对所有的阀门类型，都使用统一的电路接线图
- 非常宽泛的力矩与速度范围可以满足几乎所有的应用要求
- 提供丰富的位置控制、过程控制和总线网络控制选择
- 当有速度变换需求时，电动机、齿轮组和力矩传感器可以在现场非常容易的更换
- 长期的免维护，确保其极高的性能价格比



TEC2000电动执行机构的主要控制模块和特性

1. 电气控制箱体

电气控制箱体使用海用级低铜铝合金材质，特别耐腐蚀；其内外表面均使用环氧粉末喷涂层，适用于所有生产应用场合。控制箱体的结构不仅为LDM就地模块、STC端子腔提供多种安装位置，方便用户使用、观察和接线；还被设计满足最苛刻的防护和防爆环境。

2. STC独立密封的端子腔

STC独立端子腔采用双重密封结构，进行电气接线时不会使电子控制部件暴露在现场环境中；在STC独立端子腔中配置有两个第一级熔断保险，非常易于更换，实现了产品的非侵入式维护。

3. 高可靠性和高科技的控制模块

在电气控制箱体内配置有CCM中央控制模块、MCM电动机控制模块、APD绝对位置检测模块、I/O模块、力矩控制模块、空间加热器和多种控制模块选项等。

3.1. APD绝对位置检测模块—EIM公司专利

APD绝对位置检测模块提供阀门的位置和运行范围状态的数据，保证在所有时间与阀门位置同步。APD模块使用了非接触式传感技术，能够保证在失去供电电源的情况下保护阀门的位置信息。

3.2. 力矩控制模块

力矩控制模块在电动和手动操作模式下均可以连续地监测输出力矩，为电动执行机构和阀门提供力矩显示和保护。

3.3. 空间加热器

在电气控制箱体内配置带有温度控制的防冷凝空间加热器，通过使用空间加热器提高温度，能够有效地防止电气控制箱体内部出现冷凝现象。

3.4. 内部电源

TEC2000电动执行机构的内部可以提供24VDC的电源，用来驱动开关量信号和模拟量信号的输入输出。

4. 多种控制模块选项

针对不同的控制需求，能够选配多种辅助控制模块，诸如：Futronic模拟量位置控制模块、Controlinc网络控制模块、DBM后备模块、CBM断路器模块和MOR电动机过载保护器模块等。

4.1. ACM-Futronic调节控制模块

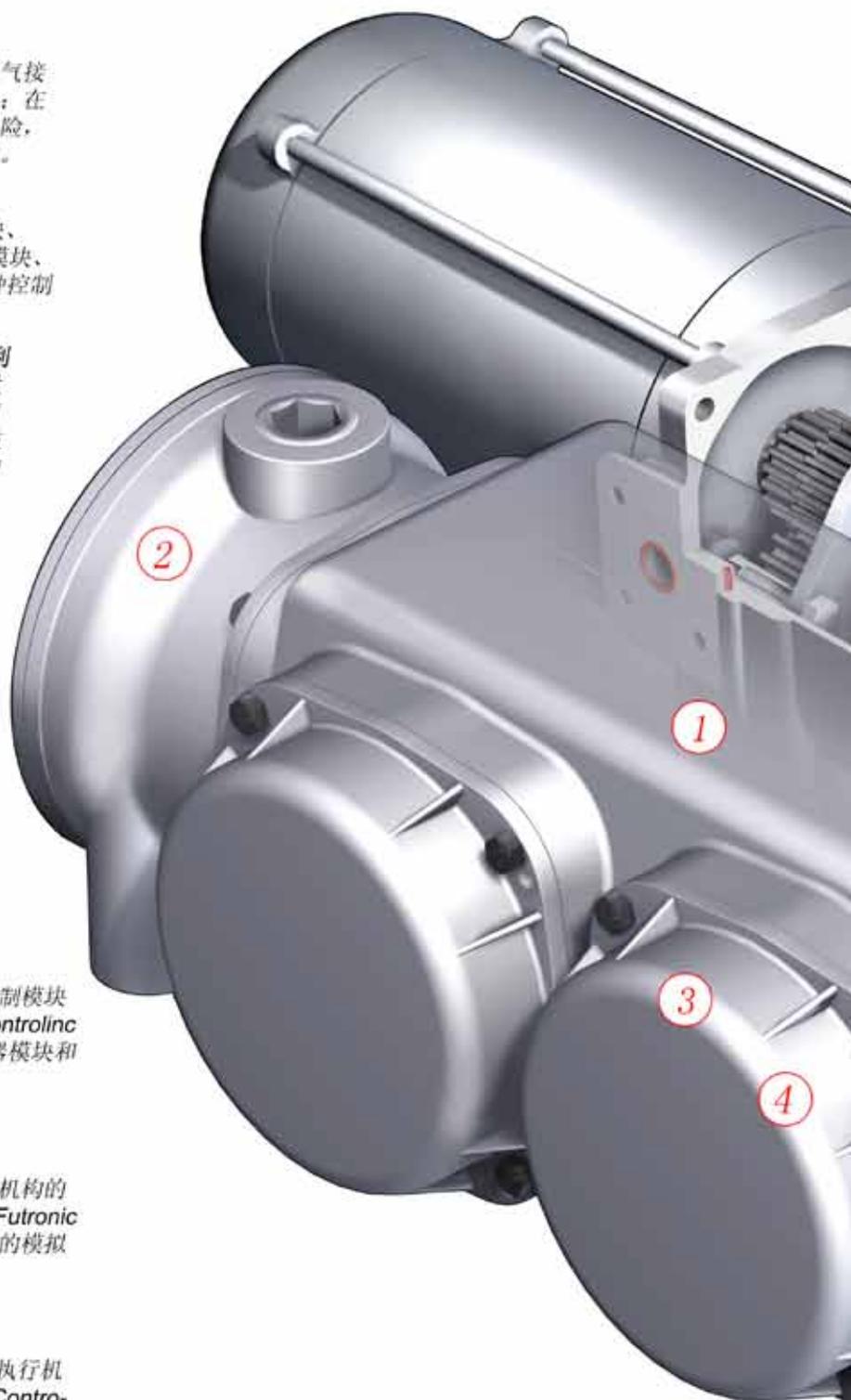
Modulating Control Service

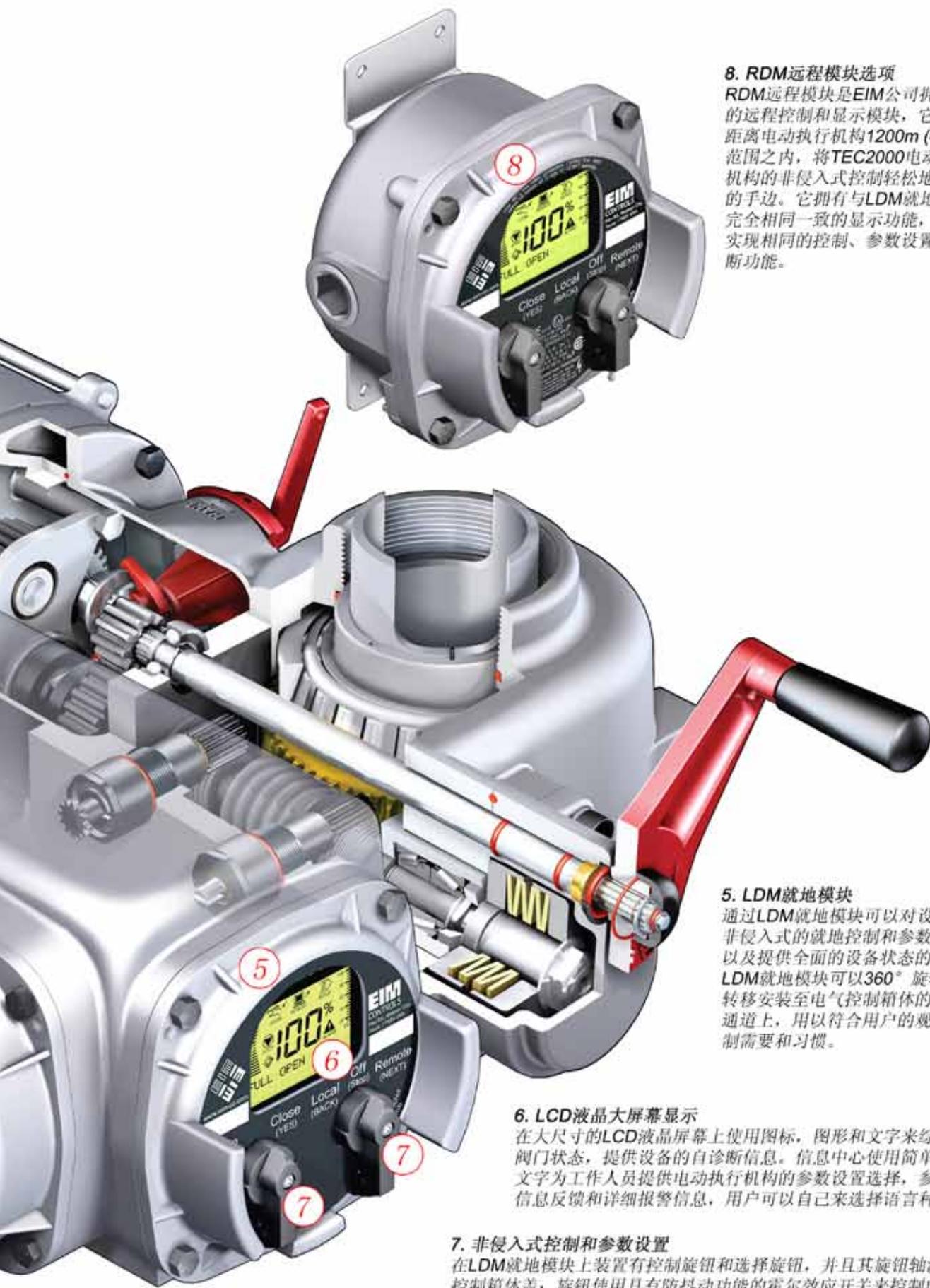
在要求调节控制的场合，在标准的电动执行机构的基础上选装高精度辅助控制调节模块 ACM-Futronic，用以实现对阀门、风门的高精度、高品质的模拟量调节控制。

4.2. ACM-Controlinc网络控制模块

Digital Network Control Service

在要求使用网络控制的场合，在标准的电动执行机构选型基础上加装辅助控制网络模块 ACM-Controlinc，用以实现对电动执行机构的数字化和总线化的网络控制。EIM公司能够提供支持 Foundation Fieldbus、Profibus DP、Modbus、DeviceNet、Ethernet等多种通讯协议的辅助控制网络模块。





8. RDM远程模块选项

RDM远程模块是EIM公司拥有专利的远程控制和显示模块，它安装在距离电动执行机构1200m (4000ft.) 范围之内，将TEC2000电动执行机构的非侵入式控制轻松地带到您的手边。它拥有与LDM就地模块完全相同一致的显示功能，并且可实现相同的控制、参数设置和自诊断功能。

5. LDM就地模块

通过LDM就地模块可以对设备实现非侵入式的就地控制和参数设置，以及提供全面的设备状态的显示。LDM就地模块可以360° 旋转并可转移安装至电气控制箱体的另两个通道上，用以符合用户的观察、控制需要和习惯。

6. LCD液晶大屏幕显示

在大尺寸的LCD液晶屏幕上使用图标，图形和文字来综合显示阀门状态，提供设备的自诊断信息。信息中心使用简单易懂的文字为工作人员提供电动执行机构的参数设置选择，参数输入信息反馈和详细报警信息，用户可以自己来选择语言种类

7. 非侵入式控制和参数设置

在LDM就地模块上装置有控制旋钮和选择旋钮，并且其旋钮轴没有贯穿控制箱体盖；旋钮使用具有防抖动功能的霍尔效应开关来控制电动执行机构，所以在对电动执行机构进行参数设置和控制操作时，无须打开控制箱体盖，实现了非侵入式参数设置和控制。选择旋钮可以使用挂锁锁定在所需要的控制位置，用以防止未经授权的操作。

控制特性

就地控制方式

TEC2000 电动执行机构通过LDM就地模块提供非侵入式的就地控制，用户可以在现场来实现电动执行机构的Open(打开)/Stop(停止)/Close(关闭)操作。



LDM 就地模块

TEC2000 电动执行机构的LDM 就地模块，通过先进的非接触式检测和测量技术，提供了非侵入式的控制和参数设置；该模块配置有独特的人性化图形和文字综合显示型LCD 液晶屏幕，提供了友好的人机交互接口界面，方便用户观察设备的参数和状态。

- 在LDM 就地模块上集成了如下特性：
- LCD 图形显示：显示电动执行机构的控制模式、操作方式、阀门位置开度、力矩以及报警符号。
- LCD 信息中心：显示电动执行机构的参数设置选择、参数输入、信息反馈以及具体的报警信息。
- 控制旋钮：在就地控制模式下，实现Open(打开) / Stop(停止) / Close(关闭)操作控制功能；在查看模式和参数设置模式下，实现Yes(是) / No(否)回答功能。
- 选择旋钮：在正常控制模式下，实现LOCAL(就地) / STOP(停止) / REMOTE(远程)控制功能的选择；在查看模式和参数设置模式下，通过选择Back(上一步) / Next(下一步)来滚动显示LCD 液晶屏幕上的信息。（选择旋钮可在选择控制功能的三个位置上使用挂锁锁定位置）。
- LED 发光二极管指示：红色/打开，绿色/关闭，黄色/停止（默认状态-可更改）
- IrDA 红外接收和发送：利用EIM 公司提供的“Clicker”手持红外钥匙（选件）、PDA 个人数字助理和PC个人计算机的红外传输功能，能够完全复制控制旋钮与选择旋钮的功能。

图1: LDM就地模块



参数设置方式

TEC2000 电动执行机构支持以下三种非侵入式的参数设置方式，提供给用户选择和使用：

- 通过控制旋钮：使用与电动执行机构一体的LDM就地模块，或者使用最远安装于距离电动执行机构1200m (4000ft.) 之内的RDM 远程模块上的控制旋钮和选择旋钮均可以对电动执行机构进行非侵入式的参数设置。
- 可以使用PC 个人计算机或PDA 个人数字助理通过RS-485 或者IrDA 红外通讯与电动执行机构连接，利用EIM 公司提供的基于Windows®操作系统的组态设置软件TecLinc®*对电动执行机构进行参数设置。
- 使用EIM 公司提供的“Clicker”一手持式红外钥匙(选件)，该红外控制钥匙有4 个按键分别对应就地控制旋钮和选择旋钮的Yes (是) 和No (否)， Back (上一步) 和Next (下一步) 功能。电动执行机构的所有参数设置均可以通过使用该红外钥匙来完成。

***注意：**欲了解基于Windows®操作系统的组态软件 TecLinc®的详细信息，请直接 EIM 公司或设立在各地的代表处和代理机构， 或者浏览 EIM 公司网站：www.eim-co.com 和 www.eim.com.cn。

图2：三种参数设置方式



远程控制方式

TEC2000 电动执行机构可以接受多种远程输入命令信号，来实现对电动执行机构的远程控制：

- 2线制控制
- 3线制控制
- 4线制控制 (工厂默认设置)
- 双速控制和防水锤保护
- ESD 紧急关断控制
- 运动禁止/联锁控制
- 模拟量位置控制(选件)
- RDM 远程模块(选件) -详情请参见第7 页

远程开关量控制信号既可以是一个能够自保持的触点信号，也可以是点动的触点信号。开关量控制信号可由外部的18-150 VDC 或20-115VAC 电源供电，也可由TEC2000 电动执行机构内部的24VDC 电源供电。

- 开关量控制信号输入的电流：12mA@24VDC 或12mA@250VAC
- ON—触点闭合所需的最小控制电压：12V
- OFF—触点分离所需的最小控制电压：6V
- 触点信号的最小持续时间：50mS (毫秒)

所有的远程输入信号之间都使用光电隔离—标准的浪涌峰值为25kV。

2 线制控制

2 线制控制模式就是使用能够自保持的单一的开关触点来控制电动执行机构打开或关闭阀门，该开关触点通常是一个继电器触点。工厂默认设置为：开关触点闭合，电动执行机构向打开方向运动；开关触点断开时，电动执行机构向关闭方向运动。开关触点和电动执行机构的运动关系可以在SETUP 参数设置模式下更改；既可被设置为触点闭合(高电平) 打开阀门，也可设置为触点断开（低电平） 打开阀门。点动操作方式在2 线制控制模式下被禁止使用，因为当开关触点的信号状态改变时，电动执行机构的运行方向就会发生相应改变。

3 线制控制

3 线制控制模式使用2 个独立的开关触点来控制电动执行机构完成打开或关闭阀门的动作。用户在SETUP 参数设置模式中，可以选择使用点动或者自保持操作方式。当选择了自保持操作方式后，如果电动执行机构在运行中没有出现运动禁止命令、ESD 紧急关断命令或就地紧急停止命令，电动执行机构不会停止在行程的中间位置，而会一直运动到行程的终点(阀门的打开或关闭位置)

4 线制控制

4 线制控制模式使用3 个独立的开关触点来控制电动执行机构完成打开、关闭和停止动作，4 线制控制的工厂默认设置是自保持操作方式，并且STOP 停止端子接收到开关触点分离命令后，使电动执行机构停止动作。开关触点和电动执行机构的动作之间的关系可以在SETUP 参数设置模式下更改。

双速控制

双速控制模式是通过使用基于微处理器的技术来控制电动执行机构的输出速度，无论打开方向还是关闭方向，或是双方向都能够进行双速控制。在双速控制模式下，通过使用不同的控制脉冲宽度来控制电动机运动和停止的间歇时间，从而延长了打开和关闭运动的时间。对应控制脉冲的接通和断开的时间，电动机表现出相对应于脉冲的启动和停止运行。双速控制必须进入SETUP 参数设置后进行设置，在阀门行程的打开和关闭方向上均可以单独进行设置。

- 脉冲接通的时间：1~ 64 秒可选，单位增幅步长0.25 秒
- 脉冲断开的时间：1~ 64 秒可选，单位增幅步长0.25 秒
- 启动和停止双速控制的位置：1~99%阀门开度的任意位置可选，单位增幅步长1%

防水锤保护控制

防水锤保护控制功能提供阀门过于快速的关闭时的额外的设备保护，当阀门快速的接近完全关闭位置时，通过使用与双速控制相同的原理来降低管道里的流体的流速，防止出现水锤现象。防水锤保护的脉冲接通的起始位置可以设置在完全关闭和30%阀门开度之间的任意位置上，但是该控制脉冲的运行状态只能够在到达阀门关闭位置时停止。如果该保护功能在SETUP 参数设置中被设置，那么阀门在关闭方向上到达该保护功能的启动位置时，它将会超越双速控制的任何设定。

- 脉冲接通的时间：1~ 64 秒可选，单位增幅步长0.25 秒
- 脉冲断开的时间：1~ 64 秒可选，单位增幅步长0.25 秒
- 启动运行位置：1~ 30%阀门开度的任意位置可选，单位增幅步长1%
- 停止位置：阀门关闭位置

就地紧急停止控制

就地紧急停止命令是一个硬线命令，它能够使TEC2000 电动执行机构停止在当前位置，并且旁路和超越其他所有的就地及远程控制信号。当TEC2000 电动执行机构的端子20 和22 之间为开路状态时，则电动执行机构处于就地紧急停止命令的控制之下；通常在不使用就地紧急停止命令时，必须在端子20 和22 之间添加短路片或常闭触点。

ESD 紧急关断控制

ESD 紧急关断控制是使用远程ESD 紧急关断信号来控制电动执行机构驱动阀门打开或关闭到一个预先设定的位置或者停止在当前位置，ESD 紧急关断命令能够超越其他任何就地和远程控制信号（除“就地紧急停止控制”外）。

ESD 紧急关断控制可以设置为超越下列状态：

- 电动机过热保护*（工厂默认设置-功能关闭）
- 选择旋钮在LOCAL 就地控制位置（工厂默认设置-功能打开）
- 选择旋钮在STOP 停止位置（工厂默认设置-功能关闭）
- 运动禁止（工厂默认设置-功能打开）
- 力矩开关断路（工厂默认设置-功能关闭）

***注意：**当选择ESD 紧急关断控制超越电动机过热保护时，此时危险区域的任何防爆认证都将失效。

运动禁止/联锁控制

TEC2000 电动执行机构可以与其他设备（例如，泵、其他阀门、保护开关、传感器、PLC、DCS 等等）联锁使用，来架构一个安全系统。当外部为电动执行机构提供运动禁止命令或联锁命令时，阀门的打开、关闭方向或双向均可以被禁止动作，并且运动禁止和联锁命令无论在远程或者就地控制模式都有效，当外部命令消失后电动执行机构才能转入正常操作。

在参数设置时可以选择ESD 紧急关断信号超越运动禁止控制。

运动禁止/联锁命令的输入端子使用了单独的公共端子，用来与远程控制信号输入隔离，因此可以将安全系统与远程控制操作系统隔离开来，并且允许在两个系统使用不同的供电电压。

模拟量位置控制（选项）

通过对模拟量位置给定输入信号（由调节器或上位计算机提供）和阀门位置反馈信号进行比较，来对电动执行机构进行位置控制和过程控制。

A) Futronic II 位置控制模块

Futronic II 控制模块接受4-20mADC 输入信号来进行位置与过程控制，并且利用一个非接触式的、隔离的位置传感装置提供4-20mADC 的阀门位置反馈。该控制模块适用于三相与单相供电电源，使用机械电气联锁的电磁启动器，启动次数满足至少1200 次/小时的要求（三相电动机）或至少100 次/小时的要求（单相电动机）。

- 精度：±1%
- 控制死区： 0.1%到5%，可调增量0.1%（工厂默认设置：2%）
- 速度死区： 0.5%到9%，可调增量0.1%（工厂默认设置：5%）
- 延迟时间： 0到60 秒，可调增量0.25 秒（工厂默认设置：1 秒）
- 输入阻抗： 250Ω
- 输入极性： 4mA=关闭位置 或者 20mA=关闭位置（工厂默认设置：4mA=关闭位置）
- 输出极性： 4mA=关闭位置 或者 20mA=关闭位置（工厂默认设置：4mA=关闭位置）
- 缺输入信号： 在缺输入信号时，执行机构的保护动作为运动到完全打开位置、完全关闭位置、预先设置的位置或停止在当前位置（工厂默认设置：停止在当前位置）

B) Futronic IV 固态精密位置控制模块

Futronic IV 控制模块接受4-20mADC 输入信号来进行位置与过程控制，并且利用一个非接触式的、隔离的位置传感装置提供4-20mADC 的阀门位置反馈。该控制模块使用固态启动器，适用于三相与单相供电电源，启动次数满足至少1200 次/小时的要求（三相电动机）或至少100 次/小时的要求（单相电动机）。

- 精度： $\pm 0.5\%$
- 控制死区：0.1%到5%，可调增量0.1%（工厂默认设置：2%）
- 速度死区：0.5%到9%，可调增量0.1%（工厂默认设置：5%）
- 延迟时间：0到60 秒，可调增量0.25 秒（工厂默认设置：1 秒）
- 输入阻抗：250 Ω
- 输入极性：4mA=关闭位置 或者 20mA=关闭位置（工厂默认设置：4mA=关闭位置）
- 输出极性：4mA=关闭位置 或者 20mA=关闭位置（工厂默认设置：4mA=关闭位置）
- 缺输入信号：在缺输入信号时，执行机构的保护动作作为运动到完全打开位置、完全关闭位置、预先设置的位置或停止在当前位置（工厂默认设置：停止在当前位置）

C) Futronic VIII 高精度位置控制模块

Futronic VIII 控制模块为各种电动执行机构提供最高精度的过程控制。使用一个VFD 变频控制器替代了电动机启动器，并且提供了全固态的电动机控制与自动相位纠正。Futronic VIII 控制模块使用两个速度，正常速度和慢速控制，运动速度可在VFD 变频控制器内预先设定。正常速度通常设置为电动机在电源为50 或60Hz 时的标准最大转速，当然也可设置为对应其他电流频率的速度。两种操作速度的选择和设置取决于应用场合和使用功能的需要。

Futronic VIII 控制模块有两个独立的可编程加速度计：一个是从停止到慢速运动，另一个是从慢速运动到正常速度运动；它也可使用两个独立的可编程减速度计：一个是从正常速度运动到慢速运动，另一个是从慢速运动到对应电动机刹车可使用的最小频率状态。正是因为电动机的加速度与减速度的可编程，所以Futronic VIII 控制模块能够保证在全行程操作时间为10 秒的条件下，提供远优于0.25%的控制精度。

VFD 变频控制器必须安装在距离执行机150m (500ft.) 范围内的独立控制箱体里。请参照使用手册《E2K-405-0703-C》。

- 精度： $\pm 0.25\%$
- 控制死区：0.1%到5%，可调增量0.1%（工厂默认设置：2%）
- 速度死区：0.5%到9%，可调增量0.1%（工厂默认设置：5%）
- 延迟时间：0到60 秒，可调增量0.25 秒（工厂默认设置：1 秒）
- 输入阻抗：250 Ω
- 输入极性：4mA=关闭位置 或者 20mA=关闭位置（工厂默认设置：4mA=关闭位置）
- 输出极性：4mA=关闭位置 或者 20mA=关闭位置（工厂默认设置：4mA=关闭位置）
- 缺输入信号：在缺输入信号时，执行机构的保护动作作为运动到完全打开位置、完全关闭位置、预先设置的位置或停止在当前位置（工厂默认设置：停止在当前位置）

D) 三线模拟量位置控制器-Futronic II, IV 或 VIII

如果在参数设置过程中选定该功能，则提供了在失去模拟量输入信号情况下的后备控制。它允许电动执行机构在正常情况下接受4-20mADC 信号控制，但是允许在失去模拟量信号时使用开关量输入信号来操作电动执行机构。无论在阀门的打开、关闭方向或双方向上，模拟量输入信号均可以被开关量输入信号超越。而一旦开关量输入信号消失，电动执行机构将自动恢复到正常的模拟量控制模式。

RDM 远程模块（选件）——EIM 公司专利

RDM 远程模块是EIM 公司拥有专利而排他性使用的控制和显示模块，无论电动执行机构安装在何处，它都可以将TEC2000 电动执行机构的非侵入式控制轻松地带到您的身旁。它拥有与LDM 就地模块完全相同一致的显示功能，并且可实现相同的控制、参数设置和自诊断功能。在距离电动执行机构1200m (4000ft.) 范围内可以同时安装2块RDM远程模块，每一个都可以实现与LDM 就地模块相同的功能。RDM 远程模块典型的应用场合是阀门被安装在操作人员不易到达或存在辐射、火灾、有毒和危险气体泄露的场所（例如：处于深井之中或高耸的装置顶端，或者安装于储藏罐槽设备之内）。

RDM 远程模块与电动执行机构之间的通讯是通过RS-485 进行的，一根双绞电缆即可轻松实现。

图3: RDM 远程模块（EIM公司专利）



TEC2000 电动执行机构的RDM远程模块可以为难以接近的电动执行机构提供非常方便的在地面操作

通过 RDM远程模块可以在安全的位置实现对危险环境和紧急状态下的阀门控制

LDM 就地模块和RDM 远程模块之间的操作优先级:

RDM 远程模块与TEC2000 电动执行机构的CCM 中央控制模块始终保持着通讯状态。只有当LDM 就地模块与RDM 远程模块的选择旋钮都处于REMOTE 远程控制模式时，中央控制室对电动执行机构的远程控制才能够实现。而一旦两个模块上的任何一个选择旋钮被置于LOCAL 就地控制模式，则可以通过这个模块对电动执行机构实现就地控制。如果两个模块上的任何一个选择旋钮被置于STOP 停止模式，则就地与远程控制都无法实现。例如在停工和设备检修期间，可以将选择旋钮置于STOP 停止的位置上，并使用锁具锁定，用来防止其他未经授权的对电动执行机构的控制和操作。

RDM 远程模块的电源供电要求:

如果使用 1 个RDM 远程模块与TEC2000 电动执行机构连接，既可以采用外部115/230VAC 电源供电也可以采用电动执行机构内部提供的24VDC 电源供电。

如果使用2 个RDM 远程模块与TEC2000 电动执行机构连接，那么其中1 个RDM 远程模块由电动执行机构内部提供的24VDC 电源供电，另一个RDM 远程模块必须采用外部115/230VAC 电源供电；或者2 个RDM 远程模块均采用外部115/230VAC 电源供电。

信息显示与监测

就地信息显示

LDM 就地模块配置有LCD 液晶屏幕和LEDs 发光二极管，能够清晰直观地提供设备的状态和信息数据的显示。

LCD 液晶显示

LDM 就地模块配置的LCD 液晶屏幕的图形显示部分能够显示报警符号、操作模式、阀门状态、阀门位置以及整个阀门行程中的力矩变化，参见图4。它的信息中心包含32 个字符（ 2 行x16 字符 ）的文字显示，能够显示TEC2000电动执行机构参数设置选择、参数输入、信息反馈、电动执行机构状态、自诊断数据以及报警信息。它使用英文作为标准的文字信息显示，但是EIM 可以提供一个简单的程序软件，允许用户生成和下载其本国语言文字（使用罗马字母和部分希腊字母，加上部分图标）。

TEC2000 电动执行机构在工作中能够在LCD 液晶屏幕的信息中心上显示表2 中所列出的报警信息：

表2: 报警信息

EFM Monitor	Valve Drift (hand wheel)	Open Inhibit	Lost Analog Signal
电子故障监视模块	阀门漂移/手轮操作	打开方向运动禁止	缺模拟量输入信号
Open Torque XX%	Power Fail Close	Inhibit	Actuator Fail
打开方向过力矩XX%	电源故障	关闭方向运动禁止	电动执行机构故障
Close Torque XX%	Lost Phase	Local ESD	Setup Error
关闭方向过力矩XX%	电源缺相	就地ESD	参数设置错误
Valve Stalled	Motor Overload	Remote ESD	Set Limits before Operating
阀门卡死	电动机过载	远程ESD	在使用前请先进行行程设置

LEDs 显示

LDM 就地模块的LEDs 高亮发光二极管（红色 / 绿色 / 黄色）显示的设备状态和报警如表3 所示。

表3: LED 发光二极管显示

阀门状态		LED 发光二极管显示		
		● 红色LED	● 绿色 LED	● 黄色 LED
Fully Close	完全关闭位置	熄灭	点亮	熄灭
Opening	向打开方向运行	闪烁	熄灭	熄灭
Stopped	中间位置停止	熄灭	熄灭	点亮
Fully Open	完全打开位置	点亮	熄灭	熄灭
Closing	向关闭方向运行	熄灭	闪烁	熄灭
Alarm	报警	熄灭	熄灭	闪烁

LED 发光二极管显示的工厂默认设置是：

- CLOSE 关闭位置 LED=●绿色
- OPEN 打开位置 LED=●红色

用户可以在现场更改LED 发光二极管的显示设置或者要求工厂在出厂前(请在合同中预先注明) 将显示设置为：

- CLOSE 关闭位置 LED=●红色
- OPEN 打开位置 LED=●绿色

图4: LCD 液晶屏幕显示 (提供清晰易懂的图形和文字信息显示)



TEC2000电动执行机构的图标和文字综合显示
电动执行机构处于LOCAL就地控制模式,
阀门处于关闭位置, 阀门开度为0%

TEC2000 ICONOTEXT DISPLAY showing actuator in LOCAL mode and valve in full close position.



TEC2000电动执行机构的图标和文字综合显示
电动执行机构处于SETUP参数设置模式,
阀门开度为82%

TEC2000 ICONOTEXT DISPLAY showing actuator in SETUP mode and valve 82% OPEN.

远程信息显示

标准开关量输出

TEC2000 电动执行机构的标准配置为4 个可设置参数的继电器输出触点, 能够提供4 个闭锁的无源触点来远程显示电动执行机构状态信息。每个触点的状态都可以独立设置为N.O. 常开、N.C.常闭和FLASH 脉冲 (1秒脉宽)式。

继电器输出触点额定容量: 5A@30VDC、5A@250VAC, 或2A@250VAC 电感性负载。

继电器输出可被设置为显示电动执行机构的其他状态信息 (详见表6), 工厂默认设置为:

表4：继电器触点输出状态（工厂默认设置）

继电器输出触点	默认设备状态信息默认状态	设备状态信息默认状态
RO#1	LSO-Valve Full Open 阀门完全打开位置	N.O. 常开触点
RO#2	LSC-Valve Full Close 阀门完全关闭位置	N.O. 常开触点
RO#3	LSA-阀门行程中间A 位置	N.O. 常开触点
RO#4	LSB-阀门行程中间B 位置	N.O. 常开触点

注意：RO#3 与RO#4 可被设定为LSO 与LSC。默认的LSA 与LSB 可被设定为0-100%之间的任何位置。

ARM 辅助继电器模块(选件)

ARM 模块能够额外增加4 个附加的闭锁无源继电器触点来提供状态和报警信息，这些触点都可独立设置为N.O. 常开、N.C.常闭和FLASH 脉冲(1 秒脉宽) 模式，也可被设置为显示电动执行机构的其他状态信息（详见表6），工厂

默认设置为：

表5：ARM 辅助继电器触点输出状态（工厂默认设置）

ARM辅助继电器输出触点	默认设备状态信息	默认状态
RO#9	Lost Power主电源故障	N.O. 常开触点
RO#10	Motor Overload电动机过载	N.O. 常开触点
RO#11	Lost Phase电源缺相	N.O. 常开触点
RO#12	Over Torque过力矩	N.O. 常开触点

RO#1到RO#4和RO#9到RO#12的所有触点输出均可以通过SETUP参数设置为显示下表中的任意状态：

表6：继电器触点输出状态选项

LSO – Open Limit	LSC – Close Limit	Opening	Closing
LSO-阀门完全打开位置	LSC-阀门完全关闭位置	阀门正在打开	阀门正在关闭
Moving – Open or Close	Selector in “Local”	Selector in “Stop”	Selector in “Remote”
电动执行机构正在运动	选择旋钮-Local就地位置	选择旋钮-Stop停止位置	选择旋钮-Remote远程位置
Local ESD Signal	Valve Operated Manually	Open Inhibit Signal	Close Inhibit Signal
就地ESD信号	阀门手动操作	打开方向运动禁止信号	关闭方向运动禁止信号
LSA – Mid-travel Position “A”	LSB – Mid-travel Position “B”	Over Torque – Open or Close	Generic – Controlled by Network
LSA-行程中间A位置	LSB-行程中间B位置	过力矩	网络控制
Motor Overload	Open Torque Limit	Close Torque Limit	EFM – Electronic Fault Monitor
电动机过载	打开方向过力矩	关闭方向过力矩	电子故障监视模块
Valve Stall	Actuator Fail	Lost Phase	Lost Power
阀门卡死	电动执行机构故障	电源缺相	主电源故障
ESD Active	Lost Analog Signal	Low Battery	
ESD信号动作	缺模拟量输入信号	电池电量低	

监视继电器输出

TEC2000电动执行机构的监视继电器 (RO#5) 用于综合显示电动执行机构的状态。在电动执行机构处于正常远程控制状态时，它为被激励状态；而当电动执行机构出现下列任何情况时，监视继电器为释放状态：

- 选择旋钮在LOCAL位置
- 电源缺相
- 电动机过载
- 选择旋钮在STOP位置
- 电子故障监视模块
- 阀门卡死
- 主电源故障
- 力矩开关动作
- 其余故障报警

监视继电器提供1个N.O.常开触点和1个N.C.常闭触点。一旦电动执行机构的故障状态消失或被排除后，它会自动复位。监视继电器的触点额定容量：5A@30VDC、5A@250VAC，或者2A@250VAC电感性负载。

模拟量反馈输出（选件）——阀门位置VPF和力矩VTF

TEC2000电动执行机构可以通过ACM-Analog模块提供连续的隔离的模拟量反馈输出，输出信号可以通过SETUP参数设置进行校准。

阀门位置的模拟量反馈输出 - VPF

TEC2000电动执行机构可以提供连续的、隔离的4-20mADC模拟量反馈信号来远程显示阀门的位置，该模拟量输出可以使用电动执行机构内部的24VDC电源供电，也可以使用外部24VDC电源供电。

- 重复精度：±1%
- 外部阻抗：250Ω额定（最大1000Ω）

阀门力矩的模拟量反馈输出 - VTF

TEC2000电动执行机构可以提供连续的、隔离的4-20mADC模拟量反馈信号来远程显示驱动阀门的力矩，该模拟量输出与电动执行机构的输出力矩相对应（15%到100%），它可以使用电动执行机构内部的24VDC电源供电，也可以使用外部24VDC电源供电。

- 重复精度：±1%
- 外部阻抗：250Ω额定（最大1000Ω）

注意：VTF输出配合使用适当的软件可以提供阀门的驱动力矩的仿真。因为驱动阀门的力矩的变化可以显示阀门的磨损和腐蚀等状态，所以通过对阀门驱动力矩的连续监测，可以实现对阀门的主动维护和对故障的先兆性预防。

自诊断信息和历史数据

TEC2000电动执行机构通过LDM就地模块上的信息中心显示自诊断信息和历史数据，自诊断信息和历史数据可以随时被浏览而无须键入密码，并且数据还可以下载到PC个人计算机或PDA个人数字助理中供分析和存档。自诊断信息和历史数据包括以下信息和数据：

报警日志

报警日志的内容请参见第8页表2所列。报警日志共可以记录最近时间发生的9个报警信息，排列顺序为最新的报警信息放置在报警日志的第一条，依此类推。

力矩趋势记录

力矩趋势记录是TEC2000电动执行机构在最后一次全行程中，每隔10%行程点所对应的工作力矩的数据记录，该数据按照电动执行机构预设置的最大输出力矩的百分比显示。用户可以在SETUP参数设置模式下启动力矩趋势记录。

历史力矩记录

历史力矩记录中的数据类似于力矩趋势记录。当用户在SETUP参数设置模式下启动力矩趋势记录之后，它也同时被记录。

操作日志

操作日志可以提供帮助故障诊断和故障排除的数据。它记录了电动执行机构从最后一次被重新设置之后的所有的累计操作细节。操作日志的内容包括：

- 电动机的启动总次数
- 电动机运行总时间
- 全行程总次数

操作日志中的数据可以在进入SETUP参数设置模式后被清除并复位为“0”。

历史操作记录

历史操作记录提供与操作日志类似的数据，但是它记录的是电动执行机构出厂之后的所有的累计操作数据。历史操作记录有助于故障的诊断和排除，因为在历史操作记录中保存了产品出厂后的所有操作数据，包括电动机启动总次数，全行程总次数和电动机运行总时间。

历史操作记录中的数据不能被用户清除和复位，它只能在电动执行机构全面维修或检查后由拥有EIM公司认证的专业工程师进行重新设置。

硬件状态

通过硬件状态显示可以报告电动执行机构中各个模块的状态，硬件状态显示可以报告的模块信息为：

Normal	正常	Lost Link	通讯失败
Not Configured	没有设置	Failed	故障

硬件状态显示提供了下列硬件模块的状态信息：

INSIDE TEMPERATURE (°C)	电子模块温度	REMOTE DISPLAY #1	RDM#1远程模块#1
		REMOTE DISPLAY #2	RDM#2远程模块#2
APD MODULE	APD绝对位置监测模块	ANALOG MODULE	模拟量控制模块
CENTRAL CONTROL MODULE	CCM中央控制模块	NETWORK MODULE	网络控制模块
LOCAL DISPLAY MODULE	LDM就地模块	EFM	EFM电子故障监视模块

保护特性

电动机过热保护

通过嵌入电动机绕组中的过热保护开关来保护电动机，防止电动机绕组在发生过热时烧毁。如果电动机绕组温度达到130°C (T4) 或115°C (T4A)，过热保护开关会变成开路状态，同时激励控制电动机的电磁启动器或者固态启动器动作，切断电动机的供电，并为就地和远程控制提供电动机过热故障状态报警显示。ESD紧急关断信号能够超越电动机过热保护，但是需要在SETUP参数设置中打开该功能。

另外还可以提供MOR电动机过载保护继电器（选件）来保护电动机，通过该过载保护继电器的双金属电流传感器来检测电动机电流，在发生电动机过电流情况时，切断电动机的供电。

供电电源相位自动检测

通过使用电源相位监视器连续的监测电源相位，可以防止电动机在供电电源发生缺相时工作。当发生供电电源缺相时，可以为就地和远程控制提供电源缺相故障状态报警显示。

供电电源相位自动纠正

通过使用电源相位监视器连续的监测电源相位，并使用自动纠相电路来自动纠正供电电源错误的相位，这样就保证了电动机的旋转方向正确，从而防止了在调试阶段由于供电电源相位错误而导致错误的电动机旋转方向所引起的意外损坏。

力矩保护

TEC2000电动执行机构使用测量蜗杆轴向移动的方法来检测电动执行机构的输出力矩，该方法已经在50多年的实际应用中得到验证，被证明不仅准确可靠而且适用于所有应用场合和环境。在蜗杆轴端部安装有一组精密校准的碟形力矩感应弹簧，该碟形力矩感应弹簧的变形量和电动执行机构的输出力矩成正比，并且碟形力矩感应弹簧和电动执行机构的力矩输出始终同步，最后通过霍尔效应传感器将蜗杆的轴向移动量转换为电子信号。在任何应用场合和电动执行机构的寿命期内，这种力矩的直接检测方式都能够保证提供精确的、可靠的和连续的力矩监测。这种直接的力矩检测方法不同于那些在电动机上使用易碎的传感器、通过检测电动机转速、温度和复杂计算获得力矩的间接方法。TEC2000电动执行机构的电动机内部没有使用特殊的绕组结构和特殊的传感器，所以能够提供简单、快速、低成本的更换和维修。

TEC2000电动执行机构的打开和关闭方向的可调节的力矩范围均为15%~100%（额定力矩），当电动执行机构驱动阀门在打开或关闭运动时，出现电动执行机构的输出力矩超过预先设置力矩的情况，力矩保护功能不仅能够切断电动机供电，防止造成意外的设备损坏，而且可以为就地和远程控制提供过力矩故障状态报警显示。TEC2000电动执行机构的力矩输出无论在电动操作状态还是手动操作状态都能够在LCD液晶屏幕上实时显示。并且允许根据用户需要的力矩范围在现场改换力矩传感器中的碟形力矩感应弹簧，而无须拆解电动执行机构。

更大的灵活性

如果用户试图在现场更改TEC2000电动执行机构的输出力矩和输出速度，则可以通过在现场更换其他传动比的电动机齿轮组、碟形力矩感应弹簧和电动机来实现，而无须对各个传感器进行重新设置和校准。

阀门阻塞保护

当阀门关闭过紧或其他原因导致电动执行机构无法驱动阀门关闭时，如果电动机在10秒种内无法继续运动，那么电动执行机构会检测到阀门阻塞状态并切断电动机的供电，并且为就地和远程控制提供阀门阻塞故障状态报警显示。当然在该故障状态消除前，电动执行机构的电动操作将被严格禁止，通常需要使用手动操作或其他基本的阀门检修来处理该故障状态。

阀门自动排堵保护

当流程控制参数被改变或阀门受到磨损和腐蚀的影响时，阀门的许用力矩也会随之发生变化。如果TEC2000电动执行机构在运行中的输出力矩超过SETUP参数设置中阀门生产厂提供的许用力矩，那么电动执行机构会自动切断电动机的供电，防止造成意外的阀门损坏。接下来电动执行机构会向发生堵塞的相反方向运动1.0秒，然后再向发生堵塞的方向运动，去尝试是否可以克服发生的堵塞，电动执行机构会进行三次这种尝试，如果尝试不能够成功，电动执行机构的电动操作将被完全禁止，并且为就地和远程控制提供过力矩故障状态报警显示，直到阀门堵塞的故障被完全消除。这种保护性的动作提供了自动消除阀门堵塞的机会。

如果在TEC2000电动执行机构的SETUP参数设置中没有选择使用该保护功能，当电动执行机构在运行中的输出力矩超过SETUP参数设置中阀门生产厂商所提供的许用力矩时，则直接为就地和远程控制提供过力矩故障状态的报警显示。

电动机瞬时换向保护

无论电动执行机构处于就地控制模式还是远程控制模式，当它正在向某个方向运动时，一旦接收到向相反方向运动的命令后，会立即停止运动0.5秒（即使没有接收到STOP停止命令），然后再向相反方向运动。这样能够防止电动机在换向瞬时产生极大的浪涌电流（浪涌电流有可能会对电动机绕组、电动机启动器和相关的配电电路造成冲击或破坏）。

电气特性

供电电源范围

EIM公司提供的TEC2000 电动执行机构能够适用于 3phase 和 1phase 供电电源：

3phase 50Hz	220, 230, 240, 380, 400, 415, 440, 460, 480, 500, 550, 575, 600 和 690 V
3phase 60Hz	208, 220, 230, 380, 440, 460, 480, 575, 600 和 690 V
1phase 50Hz	110, 115, 220, 230 和 240 V
1phase 60Hz	115, 120, 208, 220 和 230 V

注意：定货时必须注明设备使用时的供电电源数据。当供电电源的电压变化范围在 $\pm 10\%$ 和频率变化范围在 $\pm 5\text{Hz}$ 时，不会引起电动执行机构输出的变化。如果有特殊的供电电源参数要求，请直接联络EIM公司或设立在各地的代表处和代理机构。

主要电气部件和电子模块

电动机

由于电动执行机构是一种主要用于驱动阀门、挡板等节流装置的特殊设备，所以要求电动机具有特殊的负载特性曲线。TEC2000 电动执行机构的电动机是为满足这种特殊工作要求而特别设计的，电动机为感应式、大扭矩、低惯性并被严格密封保护。电动机的制造完全依据国际标准，当需要进行电动机维修时，能够保证在全球各个地方找到具有资质的电动机维修公司。

当电动执行机构被用于驱动重负载的阀门或挡板时，EIM 公司推荐使用3 相交流电动机。

电动执行机构的电动机的标准工作制为15 分钟（适用于电动机的启动次数为100 次/小时）；当电动执行机构被用于调节型控制应用时，电动机的启动次数满足1200 次/小时。当供电电源电压在 $\pm 10\%$ 范围内变化时，电动机能够保证在最大负载情况下工作。电动机的标准绝缘等级为F 级，并带有内置于电动机绕组的过热保护开关（过热保护开关的限制温升为B 级 130°C ）。

对于某些特殊的应用，EIM公司还提供安装在电动机内部的，专门用于提高电动机温度的空间加热器。如果需要获得具体信息，请直接联络EIM公司或设立在各地的代表处和代理机构。

内部电源

TEC2000 电动执行机构的内部可以提供24VDC 的电源，用来驱动开关量和模拟量的输入与输出。

电动执行机构的24VDC 内部电源的输出是隔离的，输出功率为：

- 最大功率12W @ 500mADC
- 额定功率8W @ 300mADC

空间加热器

在 TEC2000 电动执行机构的电气控制箱体内部配置有防冷凝空间加热器和温度控制装置，通过使用空间加热器提高温度，能够有效地防止电气控制箱体内部出现冷凝现象。该空间加热器的功率为12W，当电气控制箱体内部温度达到 45°C (113°F) 时，固态热敏温度控制器会使空间加热器停止工作。

APD绝对位置检测模块——EIM公司专利 (专利号: 6,424,928; 6,577,985; 6,615,156)

APD 绝对位置检测模块通过连续监测阀门位置来提供阀门的位置和运行范围状态的数据，该模块通过齿轮直接与电动执行机构的主机械驱动连接，保证在所有时间与阀门位置同步。

绝对位置编码模块使用了非接触式传感技术，不仅输出轴旋转寿命超5千万次，而且能够提供12bit (0.025%)精度。该模块能够保证在失去供电电源的情况下不会丢失阀门的位置信息，并且亦无须使用额外的电池供电来保持阀门位置信息。

在TEC2000电动执行机构中没有使用相对位置编码器(增量型编码器)，因为在发生失去供电电源的情况下，该类型的编码器不能够可靠地记录和保存位置信息。



力矩控制

力矩控制通常用于限制电动执行机构的输出力矩，可以为电动执行机构和阀门提供保护。TEC2000电动执行机构的力矩控制包括一个可调节范围为15% ~ 100% 的力矩检测模块，它可以连续地监测电动执行机构的力矩输出。当电动执行机构在驱动阀门打开或关闭运动时遭遇到阻力，并且超过预先设置的力矩范围，力矩检测模块会切断电动机供电，防止设备发生意外的损坏。

STC独立密封的接线端子腔

TEC2000电动执行机构配备的STC独立端子腔是完全独立于其他控制部分并被严格密封的接线端子腔，在接线端子腔内提供48点的接线端子。在进行电气接线时，无须拆开电气控制箱体，可以避免在现场暴露电动执行机构的电子控制模块，能够有效地防止电气和电子模块发生意外的损坏。

- STC独立端子腔盖的拆装使用螺纹旋入方式，使用“O”形圈密封方式，拆装方便、密封可靠。
- STC独立端子腔内的接线端子标识非常清晰，易于读取和辨认，可以防止因为端子标识不清而引起的接线错误。
- 接线端子使用带方形垫片的螺钉来固定和压紧电缆。用户可以选用下列三种推荐的接线方式：
 - » 将剥皮的电缆直接接入方形垫片下，旋紧端子螺钉来固定。
 - » 将剥皮的电缆头部弯成环形后，接入方形垫片下，旋紧端子螺钉来固定。
 - » 将剥皮的电缆头部压接上叉形的接线片后，接入方形垫片下，旋紧端子螺钉来固定。



- **熔断保险：**在STC独立端子腔内配置有2个位于变压器原边上的第一级熔断保险，该熔断保险符合N.E.C.规范，它们不是自动恢复型的。当发生保险熔断后，必须查找和消除故障，然后更换相同规格型号的熔断保险。如果需要更换第一级熔断保险时，仅仅需要进入STC独立端子腔即可完成更换，而无须拆开电气控制箱体。第二级熔断保险位于电气控制箱体内，是固态自动恢复型的，只要简单的消除故障和报警，就可以使其自动恢复。
- **STC独立端子腔**提供2个方向的4个电缆穿入口，尺寸为：3个1” NPT，1个1-1/2” NPT，亦可依据需要提供符合公制或PG的接口尺寸。在出厂时，STC独立端子腔的所有电缆穿入口均已经使用NPT的金属堵头进行了密封。在实际安装接线中，请选择合适的接头和密封套对电缆及穿入口进行密封处理，必须严格依据N.E.C.规范或相关的国家标准执行。

注意：当电动执行机构产品被应用于爆炸性场合，所有未使用的电缆穿入口必须使用金属堵头进行密封。

TEC2000电动执行机构配置的两级熔断保险在发生保护性动作后，均无须打开电气控制箱体进行故障的处理，这样可以避免在现场暴露电动执行机构的电子控制模块，能够有效地防止模块发生意外的损坏，从而真正意义上实现了非侵入式的维护。

DBM后备模块（选件）

在DBM后备模块中包含2块9VDC的锂电池（型号：U9VL），在发生失去供电电源的情况下，可以通过DBM后备模块提供的电源来驱动LCD液晶屏幕显示，对TEC2000电动执行机构的设备状态进行检测和显示，还能够完成设备的参数设置，并为中央控制系统提供电动执行机构的状态信息和数据。

为了延长DBM后备模块中的锂电池的寿命，在出厂时，DBM后备模块并未和TEC2000电动执行机构接通，如果要使用DBM后备模块，只要在STC独立端子腔中简单地使用短路接线片连接端子36和38，即可将DBM后备模块和电动执行机构接通。

注意：在发生失去供电电源的情况下，TEC2000电动执行机构不需要使用电池来保存设备数据或阀门位置信息，因为所有的设备数据均被保存在非易失性存储器里，并且在位置检测中使用了绝对位置编码器，保证在任何条件下不会失去位置信息。

CBM断路器模块（选件）

EIM公司提供CBM断路器模块（选件）用于安装在TEC2000电动执行机构和供电电源回路之间，请参见图5。在进行现场设备维护和检修时，可以通过CBM断路器模块来切断TEC2000电动执行机构的电源供应，保证检修维护人员的安全。CBM断路器模块可以与TEC2000电动执行机构安装在一起，亦可使用墙装或者管装的独立安装方式。

MOR电动机过载保护器模块（选件）

MOR电动机过载保护继电器是自动复位型的电动机过载保护器件，安装在电气控制箱体内，它是一种电流/时间装置，在工作时连续检测三相电动机的全部3相的工作电流，当工作电流超过过载保护继电器的整定电流的6倍，并且持续时间达到10秒，该过载保护继电器会切断电动机供电，防止电动机的绕组烧毁。它能够自动补偿因为环境温度变化而对检测造成的影响，保证保护动作的准确和可靠。

图5: CBM断路器模块



防护认证

外壳防护

所有TEC2000电动执行机构均为防水和防尘结构，其防护等级为：

- NEMA4、4X、6、6P
- IP68 15m (50ft) 水深168小时

适应温度范围

- 标准工作温度范围：-20°C~+60°C (-4°F~+140°F)
- 扩展工作温度范围：-50°C~+70°C (-58°F ~+158°F)
- 设备储存温度范围：-60°C~+80°C (-76°F ~+176°F)

防爆和隔爆保护

TEC2000电动执行机构通过以下防爆和隔爆保护认证：

欧洲(ATEX-94/9/EC)认证：根据Cenelec Norm EN50014和50018

- EExd IIB T4. ATEX II 2G
- EExd IIB +H2 T4. ATEX II 2G
- EExd II T4A. ATEX II 2G
- EExd IIB + H2 T4A. ATEX II 2G

美国 (Factory Mutual) 认证：根据NEC Article 500

- Class I, II and III, Group C, D, E, F, G, Division 1, T4
- Class I, II and III, Group C, D, E, F, G, Division 1, 120°C (T4)
- Class I, Group B, Division 1, T4

(不包括CBM断路器模块)

加拿大 (Canadian Standard Association) 认证

- Class I, II and III, Group C, D, E, F, G, Division 1, T4
- Class I, II and III, Group C, D, E, F, G, Division 1, 120°C (T4)
- Class I, Group B, Division 1, T4

(不包括CBM断路器模块)

澳大利亚(Testsafe)认证

- EExd IIB T4
- EExd IIB +H2 T4
- EExd II T4A
- EExd IIB + H2 T4A

防腐保护

TEC2000电动执行机构的标准腐蚀防护使用TGIC 环氧粉末喷涂，可以适用于绝大多数生产应用，包括应用于舰船和化工环境，这种热固性的环氧粉末喷涂的表面满足美国军标MIL-C-24712 和UL 实验室认证UL1332，可以满足长期户外照射条件下的工作要求。

EIM的执行机构首先在设备表面上均匀涂抹特殊树脂，用来去除设备加工中的化学残留，并使残留油脂乳化，再使用喷涂净洁工艺去除零件外表面上的氧化层和表面油污，这样能够提高环氧粉末与零件表面的附着强度；再预热SOLUCOAT 5039 (2.5~3%) 环氧粉末到65°C (150°F) 并保持2 分钟，然后立即喷涂于零件表面上，这样能够提高环氧粉末喷涂层的磷酸盐结晶转变；最后需要使用干燥的热风中将零件加热到200°C (400°F) ，并使用SOLUCOAT 5038 进行表面封固。

- 喷涂层厚度：65~90 μm (2.5~3.5mils)
- 盐雾实验：1000 小时
- 颜色：朦胧灰 (RAL 7042 或BS 4800-18B21)

全部紧固件螺钉和垫片的材质均采用316ss不锈钢，印刷电路板之间的互接均采用镀金接插件，所以的特性保证了出众的防腐能力。

喷涂层 (选项)

由于生产应用环境中的腐蚀性气体多种多样，EIM公司提供多种特殊喷涂层供选择。使用特殊喷涂层的执行机构已经被成功应用于海军舰船的甲板和船身上，海上平台、化学工业、海水入口阀门和水处理厂的滤清池上，以及其他受盐雾影响大的环境中。关于喷涂层的特性，请洽EIM公司。



TEC2000 电动执行机构的标准模块和选件的安装方式

TEC2000 电动执行机构的标准模块和选件有多种安装方式，方便用户使用、安装和观察。：

图6: LDM就地模块和STC独立端子腔安装于电气控制箱体的出厂默认位置



图7: LDM就地模块和STC独立端子腔安装于电气控制箱体的其他端口位置



图8: CMB断路器模块安装于STC独立端子腔之上



图9: 6000和7000系列 TEC2000电动执行机构



图10: P、Q和 R系列 TEC2000电动执行机构



**Emerson Process Management
Valve Automation**
9/F Gateway Building
No. 10 Ya Bao Road
Chaoyang District
Beijing 100020
P.R.China
T +86 10 5821 1188
F +86 10 5821 1100

**Emerson Process Management
Valve Automation**
1277 Xin Jin Qiao Road
Jin Qiao Export Processing Zone
Shanghai 201206
P.R.China
T +86 21 2892 9000
F +86 21 2892 9001

艾默生过程控制，2012 版权所有

艾默生企业标识是艾默生电气公司的商标和服务标志。“品牌列表”是艾默生过程控制旗下的某个业务部门所拥有的标识。其他标识归其各自所有者拥有。

该手册所包含内容仅用于传递信息，我们尽自己努力确保信息准确可靠，但不能做为我们的承诺或者其它任何保证，销售人员可根据条款有权作适当调整。任何时间，我们有权在不予提前通知的情况下，对产品的设计和规格进行更改。



www.eim-co.com
www.eim.com.cn

