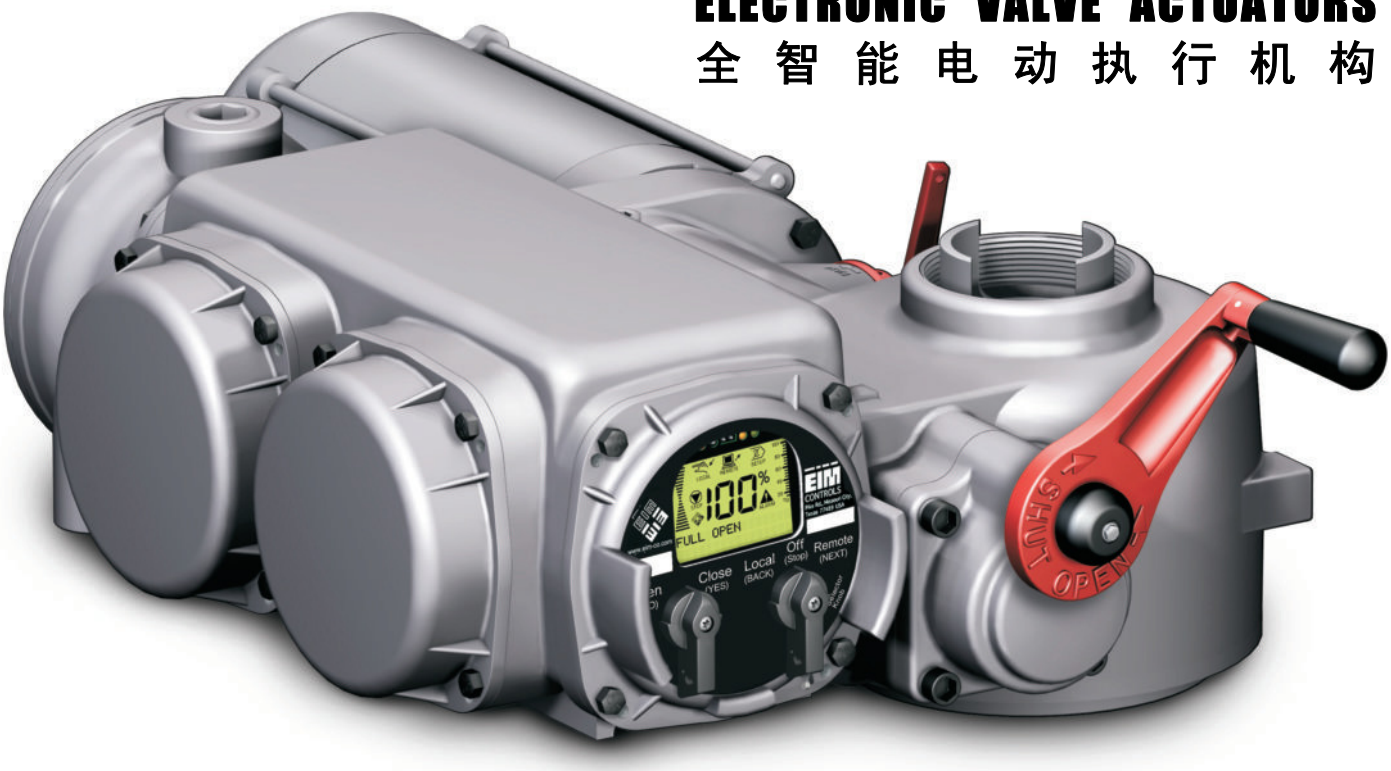
EIM CONTROLS

TEC2000

ELECTRONIC VALVE ACTUATORS
全 智 能 电 动 执 行 机 构



Engineering & Controls Manual
工 程 控 制 手 册

目录

产品概述.....2
控制特性.....3
就地控制.....3
参数设置选项.....4
远程控制.....4
2 线制控制.....5
3 线制控制.....5
4 线制控制.....5
双速控制.....5
防水锤保护.....5
就地紧急停止控制.....6
ESD 紧急关断控制.....6
运动禁止/联锁控制.....6
模拟量控制.....7-8
RDM 远程模块.....8-9
信息显示和监测.....10
就地信息显示.....10-11
远程信息显示.....12
监视继电器输出.....13
模拟量反馈输出-阀门位置和力矩.....13
自诊断信息和历史数据.....14
保护特性.....15-16
电气特性.....16-19
防护认证.....20-21
剖分视图和结构特性.....22-23
Controlinc®数字网络控制.....24
Modbus RTU.....24-25
Foundation Fieldbus.....26
Profibus.....26
机械结构和特性.....27-28
性能参数.....29
外形尺寸数据.....30-33
电气接线图编号.....34
基本电气接线图.....35
远程控制回路.....36
2 线制、3 线制和 4 线制控制回路.....36
ESD 紧急关断和运动禁止/联锁控制回路.....37
信息显示和控制回路.....38-40
Controlinc® 数字网络控制回路.....41
TEC2000 电动执行机构的模块选件和附件.....42
专业的技术人员培训.....43

产品概述

EIM 公司将先进的数字化阀门控制技术与经过半个多世纪考验的可靠机械部件设计思路充分融合，推出了 TEC2000 全智能非侵入电动执行机构。TEC2000 电动执行机构的动力传动链由拥有半个多世纪可靠应用记录的青铜合金蜗轮、经过精心热处理并且经过表面硬化的合金钢质蜗杆以及合金钢质的齿轮组构成。

虽然使用了基于微处理器的全智能控制，TEC2000 电动执行机构依然利用直接检测机械位移的力矩传感器，其远远优于通过采集电机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被 50 多年的使用证明精确可靠。

由内及外的可靠性

TEC2000 电动执行机构在继承了 M2CP 的坚固、可靠与在全球诸多应用场合的成功的坚实基础上研发而成，并在最小维护条件下成功地提供超长使用寿命，确保其极高的性能价格比。

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，超过 60%的部件可以在的部分回转与多回转系列间互换。高互换性给予现场使用巨大的灵活性，不仅易于维护，而且极大减少了对上百种组件的备件库存（包括电机、电机齿轮组、离合器组件、力矩传感组件以及电子控制模块）。

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基础结构
- 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
- 丰富的位置控制和过程控制选择
- 当有速度变换需求时，电机、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

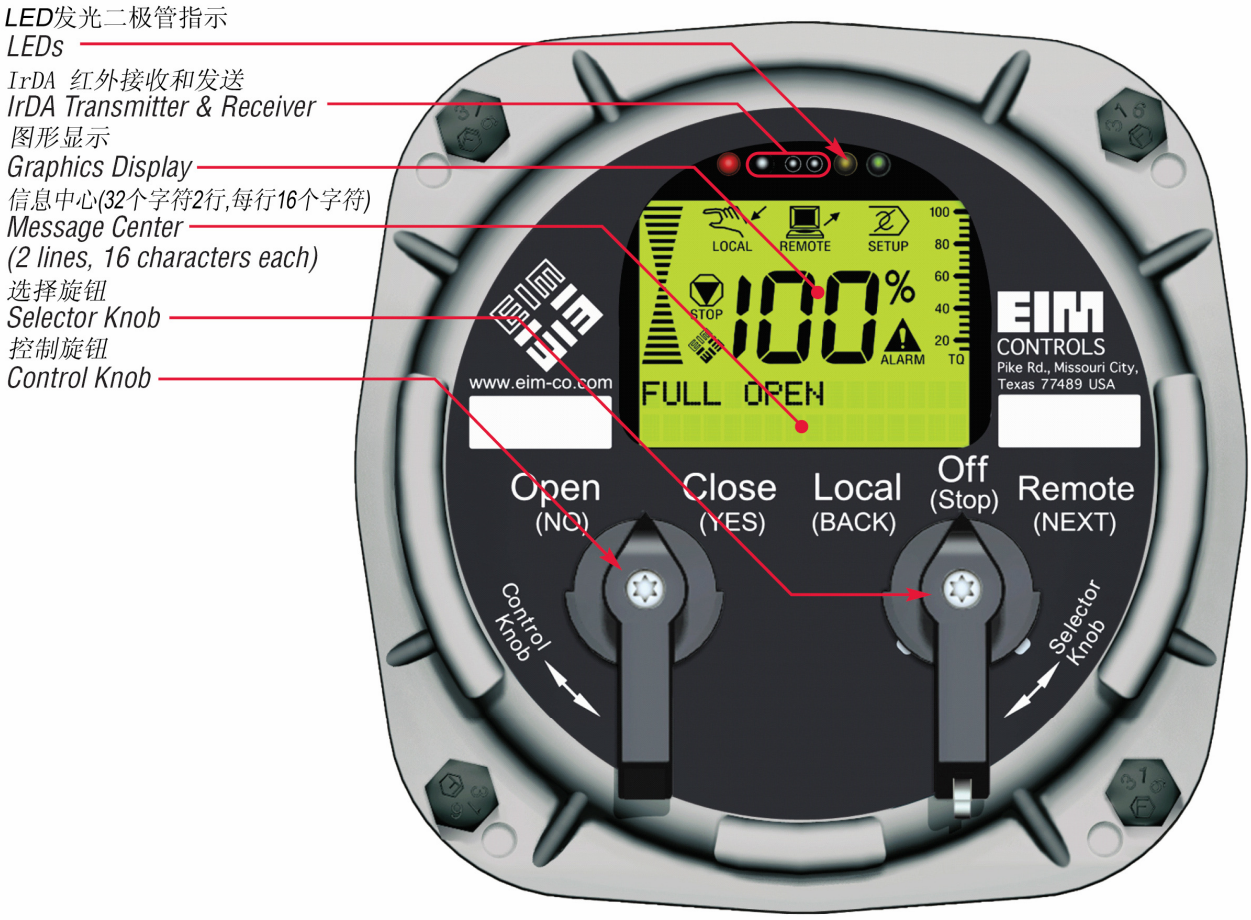
控制特性

就地控制

TEC2000 电动执行机构的 LDM 就地模块，配置有独特的人性化图形和文字综合显示型 LCD 液晶屏幕，在 LDM 就地模块上集成了如下特性：

- **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。
- **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；在查看设置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；在查看设置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



参数设置选项

TEC2000 电动执行机构支持以下三种参数设置方式，提供给用户选择：

- 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.）之外的 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 或者通过 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®的组态软件 TecLinc®*对电动执行机构进行参数设置。
- 使用 EIM 公司提供的“Clicker”电子钥匙型控制设备（选件），该控制钥匙实质为一红外控制器，拥有 4 个按键分别对应就地控制旋钮的 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紧凑型工具来完成。

图2：三种参数设置方式

远程控制

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 紧急关断和运动禁止/联锁控制
- Futronic®位置控制器
- RDM 远程模块（选件）-详情请参见第 8 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。第 36 至 41 页详细介绍了远程控制回路的电缆接线。开关量控制信号可由外部的 18-150 VDC 或 20-250VAC 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。

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

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；开关触点分离时，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）也可设置为触点断开（低电平）。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，电动执行机构就会相应变换运行方向。

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（选项）

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机运动的间歇时间，从而降低了打开和关闭运动的速度。对应控制脉冲的接通和断开的时间，电机表现出相对脉冲的启动和停止运行。双速控制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 0.25 秒
- 脉冲断开的时间：1-64 秒可选，单位增幅 0.25 秒
- 启动运行和停止位置：1-99%阀门开度的任意位置可选，单位增幅 1%

防水锤保护（选项）

防水锤保护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。防水锤保护的控制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 0.25 秒
- 脉冲断开的时间：1-64 秒可选，单位增幅 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 1%
- 停止位置：阀门关闭位置

就地紧急停止

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

ESD 紧急关断功能是使用远程 ESD 紧急关断信号来命令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（除了就地紧急停止功能）。

ESD 紧急关断功能可以设置为超越下列状态：

- 电机过热保护* （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 紧急关断功能超越电机过热保护时，此时危险区域的任何防爆认证都将失效。

运动禁止/联锁

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、关闭方向或双方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。

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。

模拟量位置控制模块（选项）

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，满足至少 1200 次启动/小时的要求（三相电机）或至少 100 次/小时启动要求（单相电机）。

- 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： 缺输入信号时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，满足至少 1200 次启动/小时的要求（三相电机）或至少 100 次/小时启动要求（单相电机）。

- 精度： ±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： 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： 缺输入信号时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。使用一个变频控制器替代了电机启动器，并且提供了全固态的电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，运动速度可在变频控制器内预先设定。正常速度通常设置为电机在电源为 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机刹车可使用的最小频率状态。正是因为电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。

变频控制器必须安装在距离执行机构 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： ±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： 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： 缺输入信号时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（选项）专利保护

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）。

TEC2000 电动执行机构与 RDM 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。

表 1：典型的电缆需求

RDM	功能	电缆型号	
AC-RDM	交流电源供电-115/230VAC， 50/60Hz	0.6mm^2（20AWG）或更粗	
	RS-485 数据通讯	Belden 9841 或等同规格	
DC-RDM	直流电源供电-由电动执行机构提供 24VDC 电源	Belden 8719	Belden 8723
	RS-485 数据通讯	Belden 9841 或等同规格	

*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在所有的阀门的控制

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 远程模块的选择开关都处于 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可能实现。而一旦两个模块上的任何一个选择开关被置于 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开关被置于 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，可以将选择开关置于 STOP 停止的位置上，并使用挂锁锁定，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，可以采用外部 115/230VAC 电源供电或电动执行机构提供的 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。

每个 RDM 远程模块的驱动电流为：

- 200mA@24VDC
- 150mA@115VAC（不带加热器）, 260mA@115VAC(带加热器)
- 110mA@230VAC（不带加热器）, 220mA@230VAC(带加热器)

信息显示与监测

就地信息显示

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。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 (handwheel)	Open Inhibit	Lost Analog Signal
电子故障监视模块	阀门位置漂移/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	电机过载	远程 ESD	在正常使用前请先进行行程设置

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

	LED 发光二极管显示		
阀门状态	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

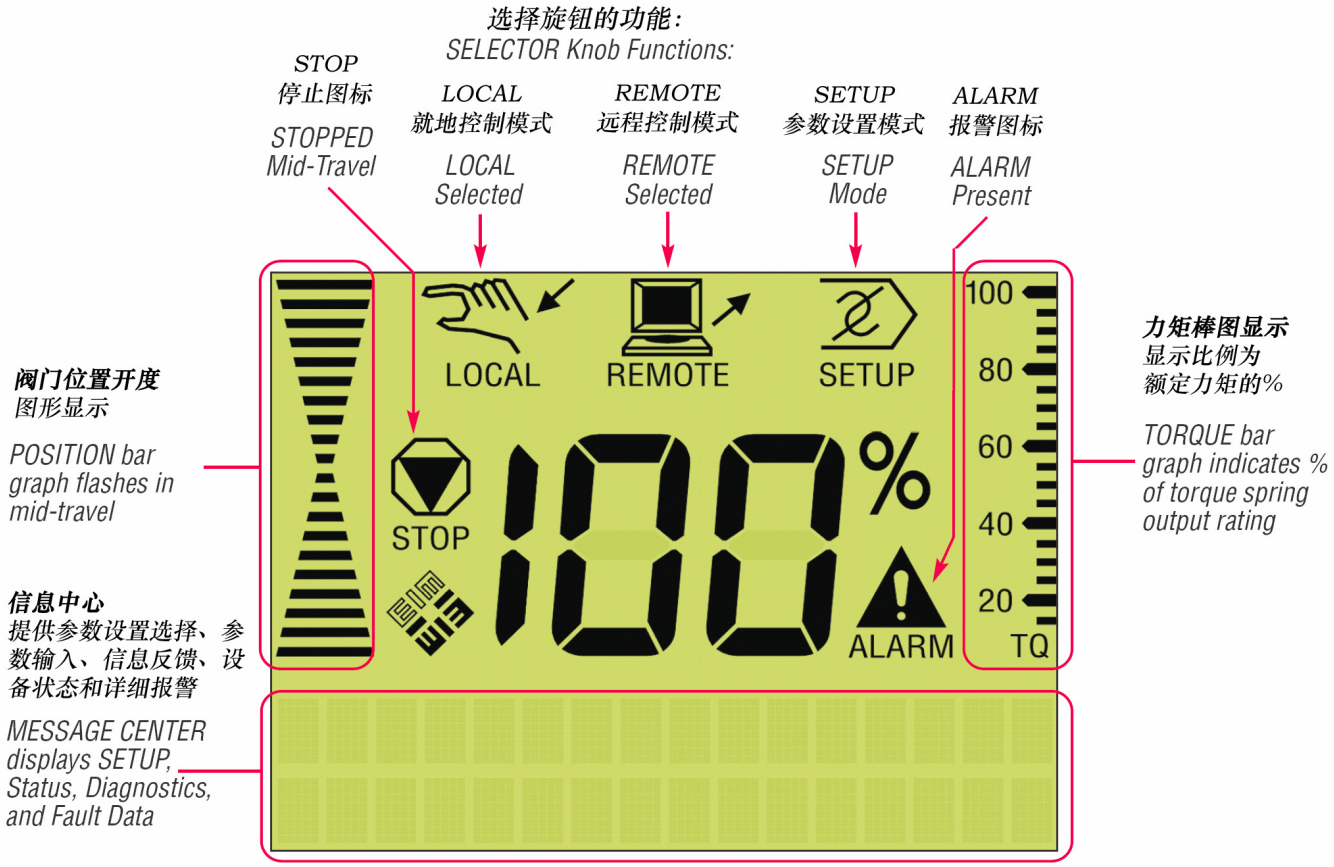
LED 发光二极管显示的工厂默认设置是：

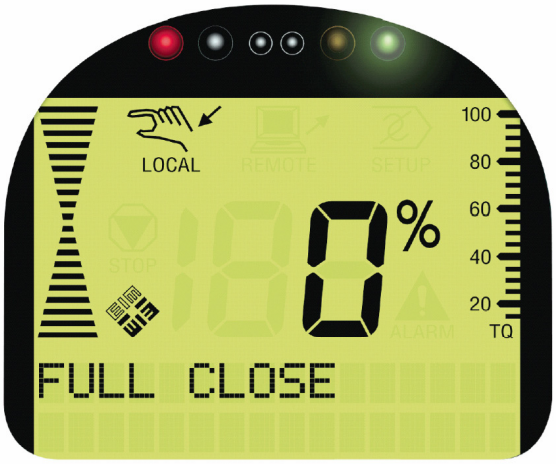
CLOSE 关闭位置 LED=绿色　　*OPEN 打开位置 LED=红色*。

用户可以在现场自行更改或者要求工厂在装运前（请在合同中注明）更改 LED 发光二极管的显示，将 LED 发光二极管显示设定为：*CLOSE 关闭位置 LED=红色*　　*OPEN 打开位置 LED=绿色*。

紧邻 LED 发光二极管显示的是 IrDA 红外发射和接收窗口，它允许通过 Clicker 手持红外钥匙、PDA 个人数字助理、PC 个人计算机和电动执行机构通讯，而无须使用电缆连接或打开电动执行机构的控制箱体。

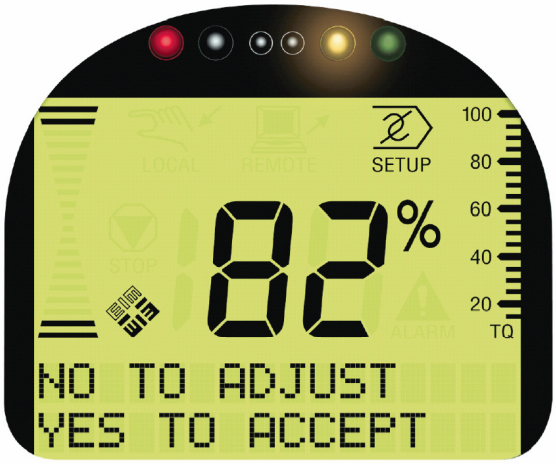
图 4：LCD 液晶屏幕显示（提供清晰易懂的图形和文字信息显示）





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独立设置为常开、常闭和脉冲（1 秒脉宽）模式。

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），默认设置为：

表 4：继电器输出触点状态（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
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常开、常闭和脉冲（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），默认设置为：

表 5：ARM 辅助继电器输出触点状态（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被设置为显示以下状态列表中的任意状态：

表 6：继电器触点输出选项

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-Loacl 就地位置	选择旋钮-Stop 停止位置	选择旋钮-Remote 远程位置
LSA – Mid-travel Position “A”	LSB – Mid-travel Position “B”	Open Inhibit Signal Present	Close Inhibit Signal Present
LSA-行程中间 A 位置	LSB-行程中间 B 位置	打开方向运动禁止信号	关闭方向运动禁止信号
Local ESD Signal Present	Valve Operated Manually	Over Torque – Open or Close	Generic – Controlled by Network
就地 ESD 信号	阀门手动操作	过力矩	网络控制
Motor Overload	Open Torque Limit	Close Torque Limit	EFM – Electronic Fault Monitor
电机过载	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
- 选择旋钮在 STOP 位置
- 力矩开关动作
- 主电源故障
- 电子故障监视模块
- 电机过载
- 电源缺相
- 阀门卡死

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- 阀门位置和力矩

阀门位置的模拟量反馈输出 - VPF

TEC2000 电动执行机构可以提供一个连续的隔离的 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%
- 线性： ±2%（相对阀门全行程）
- 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一个连续的隔离的 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%
- 线性： ±2%（相对最大输出力矩）
- 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 PDA 个人数字助理和 PC 个人计算机上供分析和存档。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 10 页表 2 所列。报警日志共可以记录最新发生的 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并依次类推。

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：

- 电机的启动次数
- 全行程次数（从行程端点运动到另一个端点的全行程次数）
- 电机运行时间（电机运行时间的累计总和）

操作日志中的数据可以在进入 SETUP 参数设置模式后被清除和复位为“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，包括电机启动总次数，全行程总次数和电机运行总时间。

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：

- 正常
- 没有设置
- 通讯失败
- 故障

硬件状态显示提供以下各个硬件模块：

- 电子模块温度
- APD 绝对位置监测模块
- CCM 中央控制模块
- LDM 就地模块
- RDM#1 远程模块#1
- RDM#2 远程模块#2
- ACM 辅助控制模块
- EFM 电子故障监视模块

保护特性

电机保护

通过嵌入电机绕组中的过热保护开关来保护电机，防止电机绕组在发生过热时烧毁。如果电机绕组温度达到 130℃（T4）或 115℃（T4A），过热保护开关会变成开路状态，然后激励控制电机的电磁启动器或者固态启动器动作，切断电机的供电。ESD 紧急关断信号能够超越电机过热保护，但是需要在 TEC2000 电动执行机构的参数设置中打开该功能。当发生电机过热故障时，可以为就地和远程控制提供电机过热故障状态报警显示。

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

自动电源相位检测和纠正

通过使用电源相位监视器连续的监测电源相位，不仅可以防止电机在供电电源发生缺相时工作，并且能够在供电电源相位错误时进行自动纠正，这样就保证了电机的旋转方向正确，从而防止了在调试阶段由于供电电源相位的错误而导致错误的电机旋转方向所引起的意外损坏。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。

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机上使用易碎的传感器、通过检测电机转速、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，那么用户可以通过在现场更换其他传动比的电机齿轮组、碟形力矩感应弹簧和电机来实现，并且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报警显示。

电机瞬时换向保护

无论电动执行机构处于就地控制模式还是远程控制模式，当它在运动时，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。这样能够防止电机在换向时产生极大的浪涌电流（浪涌电流会对电机绕组、电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 3 ph 和 1ph 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：定货中必须注明使用的供电电源数据。当电源的电压变化范围在± 10%和频率变化范围在± 5Hz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 公司或设立在各地方的代表处和代理机构。

电机

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，所以要求电机具有特殊的负载特性曲线。TEC2000 电动执行机构的电机是为满足这种特殊工作要求而特别设计的，电机为感应式、大扭矩、低惯性并被严格密封保护。电机的制造完全依据国际标准，当需要进行电机维修时，能够保证在全球各个地方找到具有资质的电机维修公司。

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 相交流电机。

电动执行机构的电机的标准工作制为 15min（适用于电机的启动次数为 100 次/小时）；当电动执行机构被用于调节型控制应用时，电机的启动次数满足 1200 次/小时。当供电电源电压在±10%范围内变化时，电机能够保证在最大负载情况下工作。电机的标准绝缘等级为 F 级，并带有内置于电机绕组的过热保护开关（过热保护开关的限制温升为 B 级 165℃）。

对于某些特殊的应用，EIM公司还提供安装在电机内部的，专门用于提高电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 公司或设立在各地方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

熔断保险

TEC2000 电动执行机构配置有两级熔断保险保护。在 STC 独立端子腔内配置有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，当需要更换 STC 独立端子腔内的第一级熔断保险时，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，就可以使其自动恢复。

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，真正意义上实现了非侵入式的维护，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。

空间加热器

在 TEC2000 电动执行机构的电气控制箱体内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，当电气控制箱体内的温度达到 45℃(113℉)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，不仅寿命超过5千万次输出轴旋转，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。

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机供电，防止设备发生意外的损坏。

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 电动执行机构进行检测和参数设置，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。在 TEC2000 电动执行机构中没有使用相对（增量型）位置编码器，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。

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 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。

图5：CBM断路器模块

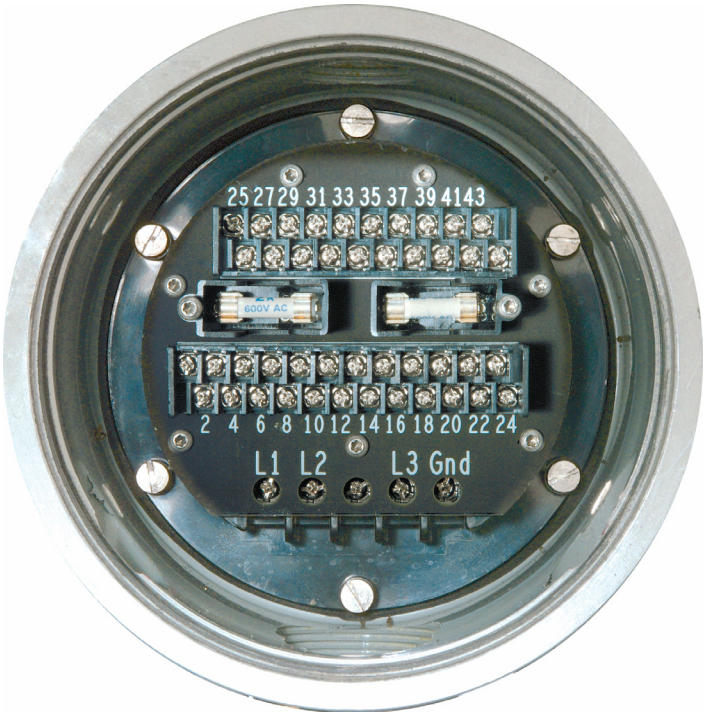
MOR 电机过载保护继电器—选件

MOR 电机过载保护继电器是自动复位型的电机过载保护器件，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机的全部 3 相的电流，当检测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机供电，防止电机的绕组烧毁。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。

STC 独立的接线端子腔

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。

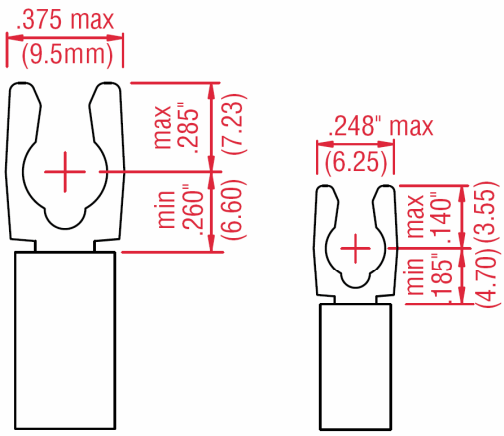
- STC 独立端子腔盖的拆装使用螺纹旋入方式，使用“O”形圈密封方式，拆装方便、密封可靠。
- STC 独立端子腔内的接线端子标识非常清晰，易于辨认，可以防止因为标识不清而引起接线错误。
- 接线端子使用带方形垫片的螺钉来固定和压紧电缆。用户可以选用下列三种推荐的接线方式：
  - 将剥皮的电缆直接接入方形垫片下，旋紧端子螺钉来固定。
  - 将剥皮的电缆头部弯成环形后，接入方形垫片下，旋紧端子螺钉来固定。
  - 将剥皮的电缆头部压接上叉形的接线片后，接入方形垫片下，旋紧端子螺钉来固定。
- 在 STC 独立端子腔内配置有 2 个位于变压器原边上的第一级熔断保险，它们不是自动恢复型的，当需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，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。

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。

图6：STC独立端子腔和电缆接线片数据



电源接线
Power Wiring
AMP 52936-2（兰色）
Wire Size 16-14

AMP 52942（黄色）
Wire Size 12-10

控制信号接线
Control Wiring
AMP 52929（红色）
Wire Size 22-16

AMP 52935（兰色）
Wire Size 16-14

	AMP	52929	52935
控制信号接线	电缆尺寸 AWG	22-16	16-14
	电缆最大直径 (包括绝缘层)	0.125 in. 3.175mm	0.170 in. 4.318mm
	颜色	Red 红色	Blue 兰色

	AMP	52936-2	52942
供电电源接线	电缆尺寸 AWG	16-14	12-10
	电缆最大直径 (包括绝缘层)	0.182 in. 4.623mm	0.25 in. 6.350mm
	颜色	Blue 兰色	Yellow 黄色

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：

- NEMA 4、 4X、 6、 6P
- IP68 15 m (50 ft.)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电动执行机构通过下列防爆和隔爆保护认证：

欧洲 (ATEX – 94/9/EC) 认证；根据 Cenelec Norm EN50014 和 EN 50018

- EExd IIB T4. ATEX II 2G
- EExd IIB + H2 T4. ATEX II 2G
- EExd IIB T4A. ATEX II 2G
- EExd IIB + H2 T4A. ATEX II2G

美国 (Factory Mutual) 认证；根据NEC Article 500

- Class I, II and III, Groups C, D, E, F, G, Division 1, T4
- Class I, II and III, Groups 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, Groups C, D, E, F, G, Division 1, T4
- Class I, II and III, Groups 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 IIB 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。

首先在零件表面上均匀涂抹特殊树脂，用来去除零件加工中的化学残留，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：65～90μm(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连均采用镀金接插件，所有的特性保证了出众的防腐能力。

喷涂层--选项

由于生产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，这些都已经被证明：能够成功地应用于海军舰船的舰船甲板和船身上，海上平台、化学工业、海水入口阀上和水处理厂的澄清池上，以及众多受盐雾影响大的环境上。具体喷涂层的特性请洽 EIM 公司。

图 7：“R”型号系列的 TEC2000 电动执行机构

剖分视图和结构特性

图8：TEC2000电动执行机构的剖分视图和结构特性

1. 出众的腐蚀防护
零件的内外表面均使用环氧粉末喷涂层，适用于所有生产应用环境；外露的紧固零件使用316ss不锈钢材质，终生不必更换螺钉等紧固件，电气控制箱体使用海用级低铜铝合金材质，特别耐腐蚀。

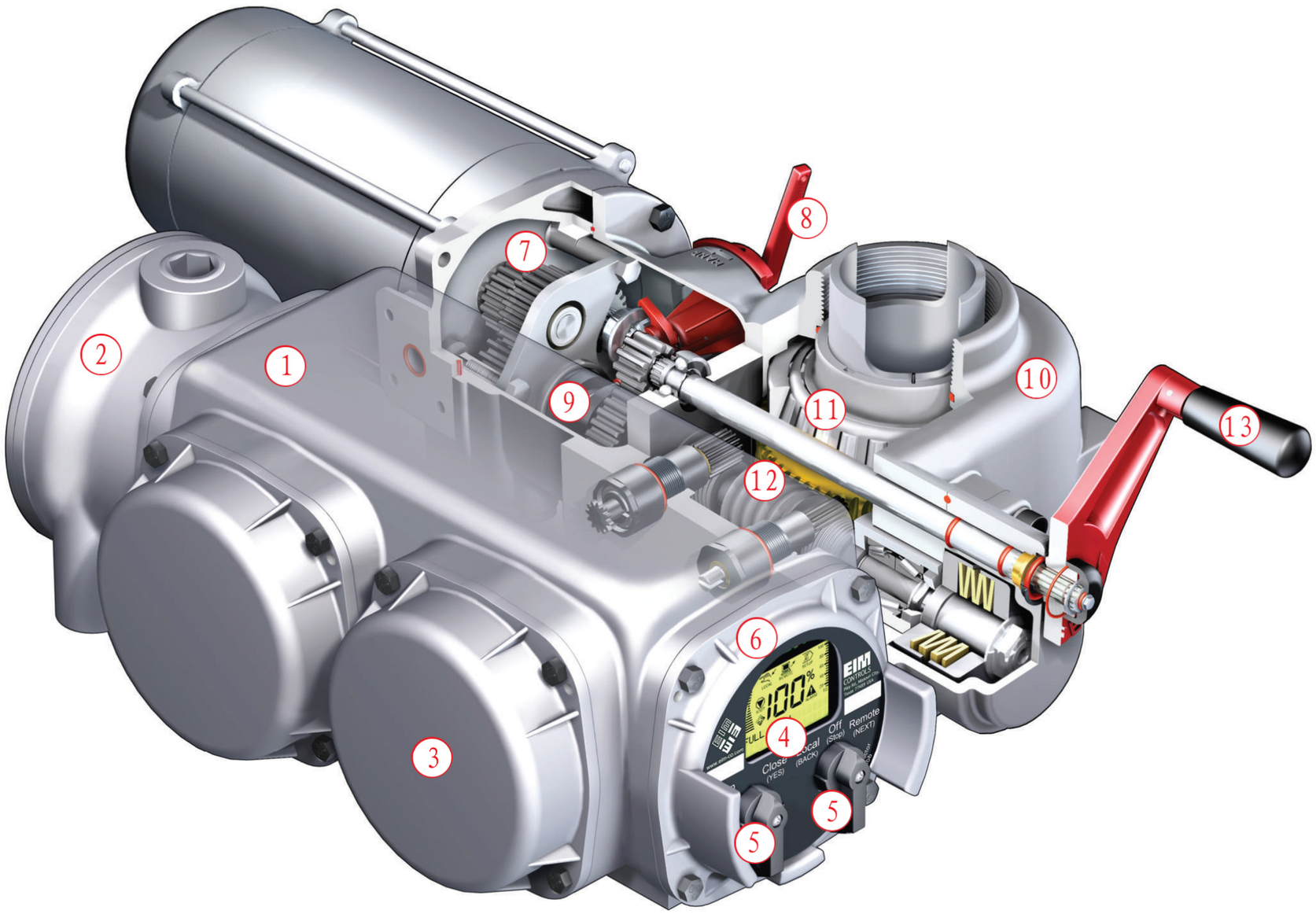
2. STC独立密封的端子腔
STC独立端子腔采用双重密封结构，在进行电气接线时不会使电子控制元件暴露在现场环境中，在STC独立端子腔中有两个第一级熔断保险，非常易于更换，实现了非侵入式维护。(多种安装位置选择请参见第42页)

3. 防冷凝空间加热器和温度控制装置
在电气控制箱体内部的空间加热器可以防止电气控制箱体内部出现冷凝现象。在温度达到45℃(113℉)固态热敏控制器会使空间加热器停止工作。

4. LCD液晶大屏幕提供图形和文字综合显示
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。

5. 非侵入式控制
在电气控制箱体盖上装置有提供控制和选择的旋钮，并且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。

6.LDM就地模块
电动执行机构通过LDM就地模块可以完成就地控制、参数设置和状态显示。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。（多种安装位置选择请参见第42页）。



7.电机齿轮组—提供更多选择
电机传动链由数组硬化合金钢齿轮组成，通过调整传动比能够获得多种输出力矩和速度。

8.手动/电动离合器手柄—低的离合器切换力
在使用离合手柄做手动/电动离合器切换时，即使阀门处于紧密封状态时，也仅需使用少于45N(10LBS)的力即可完成离合器切换。

9.手动/电动离合器 —EIM独有
电动执行机构装备有位于齿轮传动链高速级的手动/电动离合器，该离合器保证手动路线和电动路线互锁，电动运转不会造成手轮转动，并且电动路线优先于手动路线。无论离合手柄处于电动还是手动位置，均可使用挂锁锁定，用以防止未经授权的操作。手轮顺时针转动关闭阀门为标准方向。

10.主壳体(齿轮箱体)—EIM独有
电动执行机构主壳体采用高强度、延展性能良好的球墨铸铁材质，结构坚固、耐冲击、抗震动、耐腐蚀，适应电动执行机构应用。铝合金的主壳体是不允许的。

11.旋转支承组件
所有传动装置和旋转轴都使用抗摩擦滚珠或滚子轴承支撑，推力输出型电动执行机构在主驱动轴的两端都使用重载锥滚子轴承支撑。在主驱动轴上使用衬套轴承和滑动轴承是不被允许的。

12.蜗杆传动副—自锁的齿轮传动
蜗杆传动副的自锁功能可以在任何时刻保持作用，即使电动执行机构已被切换至手动模式，亦足以保证当离合器切换脱离电机驱动时阀板重量和过程压力不会造成阀门的开/关(阀芯的运动)。

13.折叠型手轮—低的手动操作力
电动执行机构装备有位于与阀杆(执行机构驱动输出)成垂直(90°)的平面上的折叠型手轮。在最大额定输出力矩状态下，最大需要使用为350N(80LBS)的手轮驱动力即可驱动阀门运动。

后备模块
当主供电电源失去，可使用该模块对电动执行机构进行检测和参数设置，并可以在LCD液晶屏幕上提供信息显示和4~20mADC的模拟量信号输出。

图 9：STC 独立端子腔、LDM 就地模块和 CBM 断路器模块在电气控制箱体上的多个安装位置选择

CONTROLINC ® 数字网络控制

Controlinc®是 EIM 公司提供的专门用于数字控制网络产品的名称，在 1985 年 EIM 公司在电动执行机构行业第一个推出了 Controlinc®产品。该数字网络控制模块被设计专门用于阀门控制应用，它完全适用于开关型控制和调节型控制，带有模拟量输入自动校准功能是它的一个标准功能，它能够自己学习和自动适应各种阀门的尺寸和操作速度。

Controlinc®数字控制网络通过 CAM 通讯模块能够集成到多种网络拓扑中，EIM 公司当前提供的产品能够支持 Modbus、Foundation Fieldbus、Profibus 和 DeviceNet 网络协议，在所有的数字控制网络中都可以提供实时数据采集、自诊断和报警功能。

MODBUS RTU

从 1985 年开始 EIM 公司就使用 Modbus RTU 协议作为公司采用的标准网络协议。EIM 公司的产品完全支持 Modbus 协议中的所有功能码，包括“Report by Exception”命令，可以在 2 秒钟内阅读和改变 100 台电动执行机构的状态。在单一网络中可以配置 254 台电动执行机构，并且不会影响网络的性能和降低网络响应的时间。在不使用中继器的条件下，相邻的两台电动执行机构能够保证通讯时的电缆长度可以达到 1500m（5000ft），整个网络的全长可以达到 320km（200miles）。

串行环状网络拓扑的基本特性是能够实现完全冗余，当通讯回路发生开路、短路和接地故障时，均不会导致电动执行机构和中央控制系统之间的通讯失败，充分保证了现场的电动执行机构可靠的处于网络控制之下。EIM 公司还提供标准的冗余热备用网络控制站选件。

Modbus RTU 协议

Serial E>Net Redundant Loop Topology
串行 E>Net 冗余环状网络拓扑

- 在网络控制站和每个设备之间有两条数据通道，互为冗余。
- 通讯回路具有开路和短路保护功能。
- 电缆和物理连接冗余。
- 通讯距离长，相邻设备之间的距离可以达到 1500m (5000ft)，整个网络的全长可以达到 320km (200miles)。
- 在单一的网络中可以配置多达 254 台的电动执行机构。
- EIM 公司还提供标准的热备用冗余网络控制站选件。

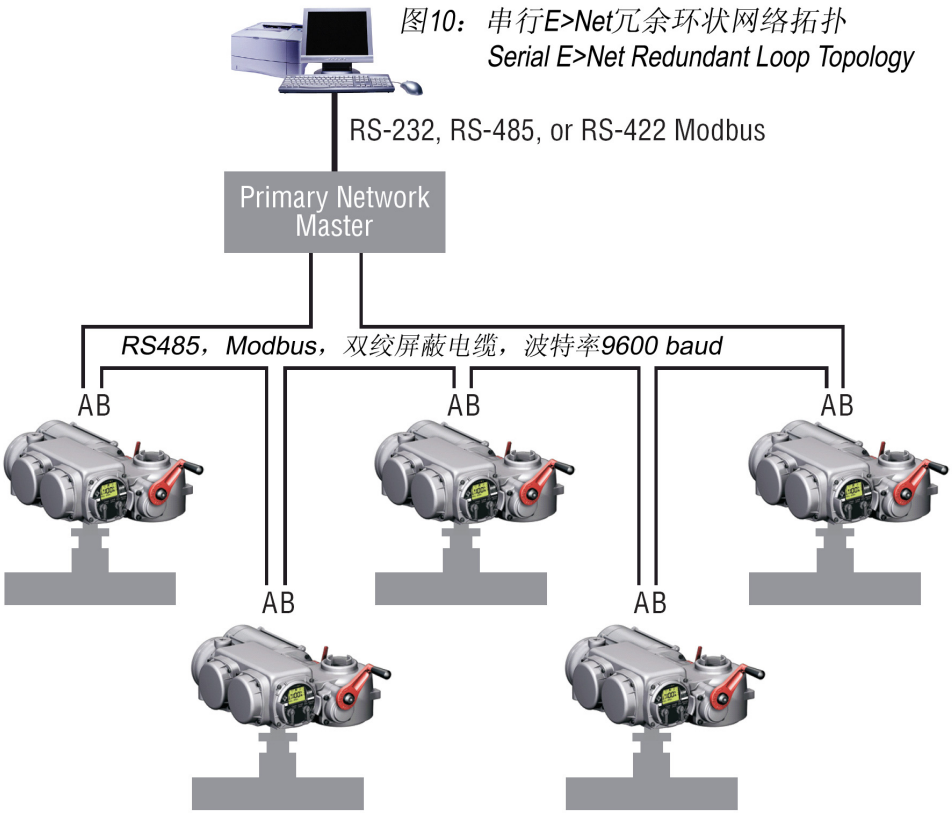


图10：串行E>Net冗余环状网络拓扑
Serial E>Net Redundant Loop Topology

Multi-drop Bus Topology
菊花链形网络拓扑

- 在网络控制站和每个设备之间只有一条数据通道，没有网络冗余功能。
- 通讯回路不具有开路和短路保护功能。
- 单一网络的全长可以达到 1200m (4000ft)。
- 在单一的网络中可以配置多达 32 台的电动执行机构。
- 通过使用中继器，可以增加网络的长度。

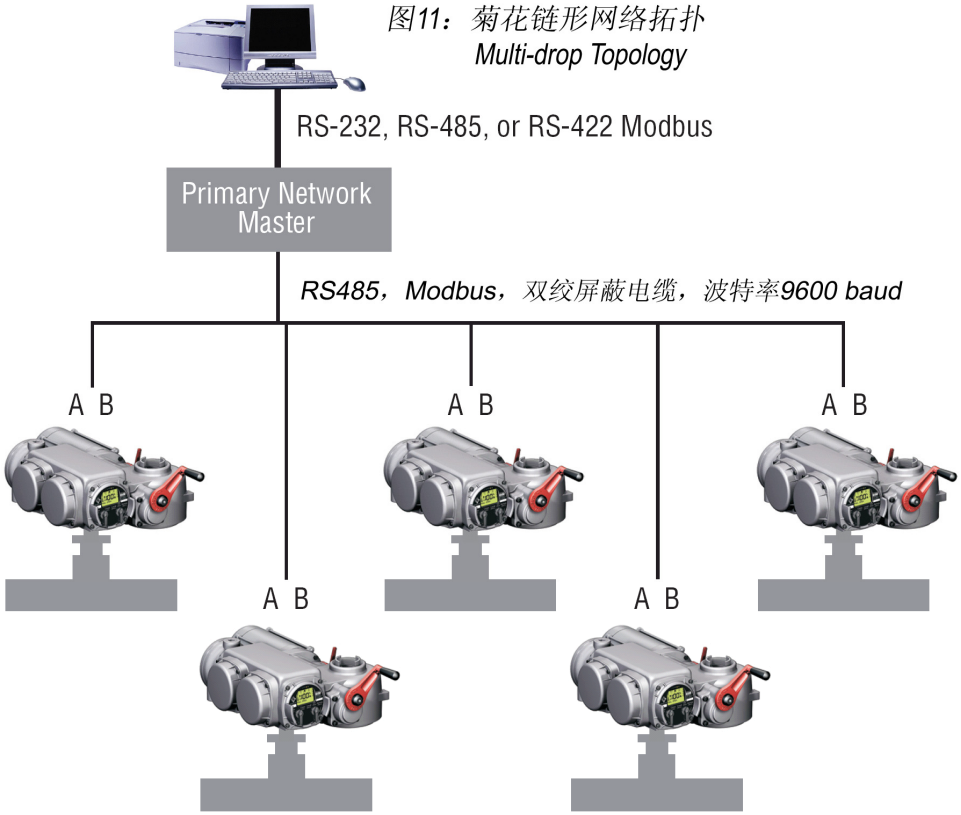


图11：菊花链形网络拓扑
Multi-drop Topology

FOUNDATION FIELDBUS
基金会现场总线

TEC2000 电动执行机构支持 FF 基金会现场总线 H1 总线网络协议，通过了 FF 基金会现场总线的全项目认证，可以直接集成进 FF 基金会现场总线 H1 总线网络中，与其他通过认证的设备协同工作。在单一网络中最多可以配置 32 台设备，通过网络电缆来为设备提供电源(本质安全设备不能使用该网络电缆来为设备提供电源)。

单一网络的最大总长度为 1900m (6000ft)，当使用中继器和桥接器后，可以延长网络的长度和增加网络中设备的数量。

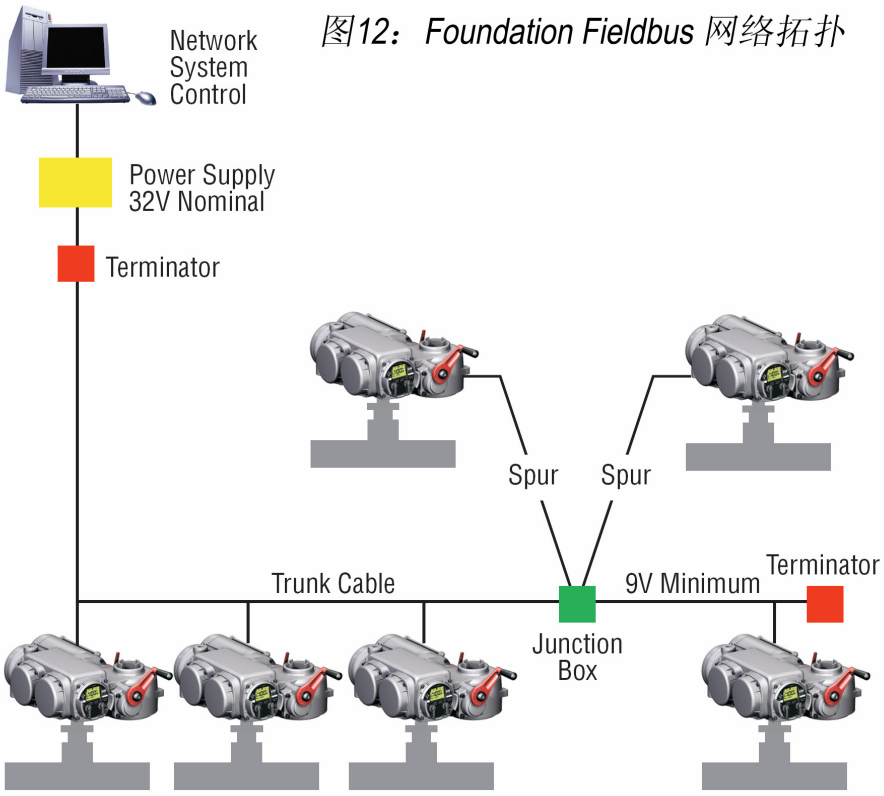


图12：Foundation Fieldbus 网络拓扑

PROFIBUS 总线网络

当在 TEC2000 电动执行机构上配置通讯模块 CAM-210 后，就可以集成进 Profibus DP 总线网络中。Profibus DP 总线网络拓扑协议允许电动执行机构、变送器和其他控制设备在同一网络内工作，在单一总线上最多允许有 126 个节点。使用中继器和桥接器后，总线网络的最大长度不能超过 1200m (4000ft)。

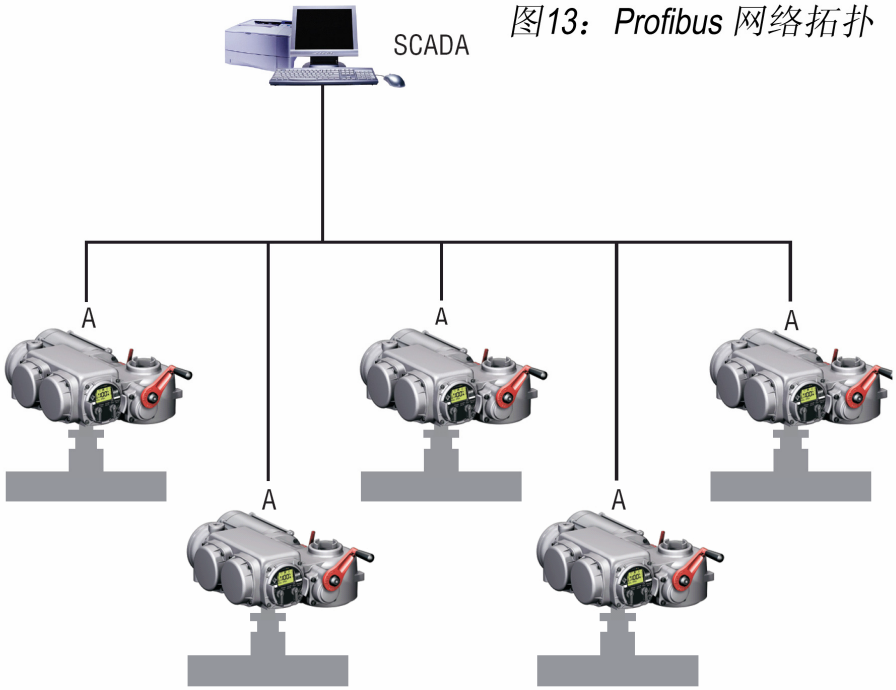


图13：Profibus 网络拓扑

机械结构和特性

零部件的材料和特性

EIM 公司的电动执行机构被设计适用于多种工作环境和多年的免维护使用。

- 主壳体：主壳体采用高强度、延展性能良好的球墨铸铁材质，提供更好的强度、防冲击和耐腐蚀性能。铝合金的主壳体是不允许的。
- 电气控制箱体：电气控制箱体使用海用级低铜铝合金，特别耐腐。
- 电机外壳：采用铝合金端盖，钢质外壳和拉杆。
- 直齿轮/斜齿轮：采用高强度合金钢并经过热处理强化。
- 蜗杆：采用高强度合金钢，使用碌轧工艺加工，齿形表面热处理硬化。
- 蜗轮：采用高强度铝青铜，提供更高的强度和更好的耐磨性。
- 花键传动：采用高强度合金钢，花键传动不仅能够发挥出材料的最大强度，还提供了高互换性来满足快速安装和保证高精度的传动。
- 受轴向力的旋转轴：使用重载锥滚子轴承支承，使旋转轴受力均匀。
- 外部紧固件：采用 316ss 不锈钢。

主传动链

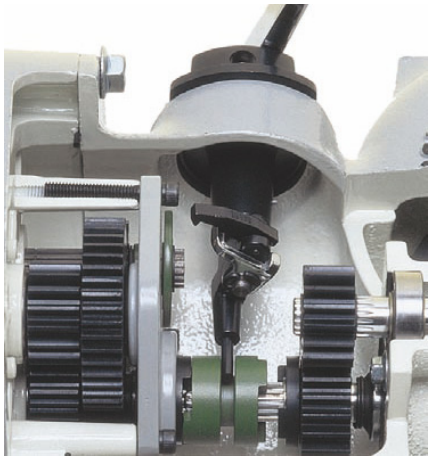
图14：传动结构

图 15：电机齿轮组

电机齿轮组

- 在电机和蜗杆之间有两级减速的直齿轮传动，通过这两级齿轮减速降低了蜗杆的转速，从而减少了蜗杆蜗轮传动副的磨损，延长了使用寿命。
- 通过调整电机齿轮组的传动比，可以达到调整电动执行机构的输出速度和输出力矩的目的。
- 在现场也可以很方便的更换电机齿轮组，来调整电动执行机构的输出参数。

图 16：手动/电动离合器



手动/电动离合器

- 电动模式优先，当电机转动后，手动/电动离合器会自动回复到电动模式位置。
- 使用了花键传动，不仅保证了手动/电动离合器动作的快速和准确，还能够发挥出金属材料的最大强度。
- 手动/电动离合器确保电动模式和手动模式互锁，电机转动不会引起手轮旋转，从而造成人身伤害事故。

图 17：手动/电动切换手柄

手动/电动切换手柄

- 操作人员仅仅需要使用极小的作用力到手动/电动切换手柄上，就可以将手动/电动离合器由电动切换到手动模式。即使阀门关闭的非常紧时，无须使用加力套筒来扳动手动/电动切换手柄，亦能够轻松的切换手动/电动离合器的位置。
- 无须电机转动，操作人员亦可以使手动/电动切换手柄由手动回复到电动模式位置。
- 手动/电动切换手柄的位置能够清晰明确的反映出手动/电动离合器的位置。
- 可以使用锁具将手动/电动切换手柄锁定在手动或电动模式位置，用来防止未经授权的操作。

图 18：手轮操作

手轮操作

- TEC2000 电动执行机构使用了折叠型的手轮，从而提供了更加紧凑的外形。
- 在使用手轮操作电动执行机构时，由于手轮的作用力直接作用在蜗杆蜗轮传动链的输入端（低力矩侧），因此使用手轮操作快捷省力。
- 在手轮上有清晰的 OPEN 打开和 SHUT 关闭操作方向的箭头标识。

性能参数

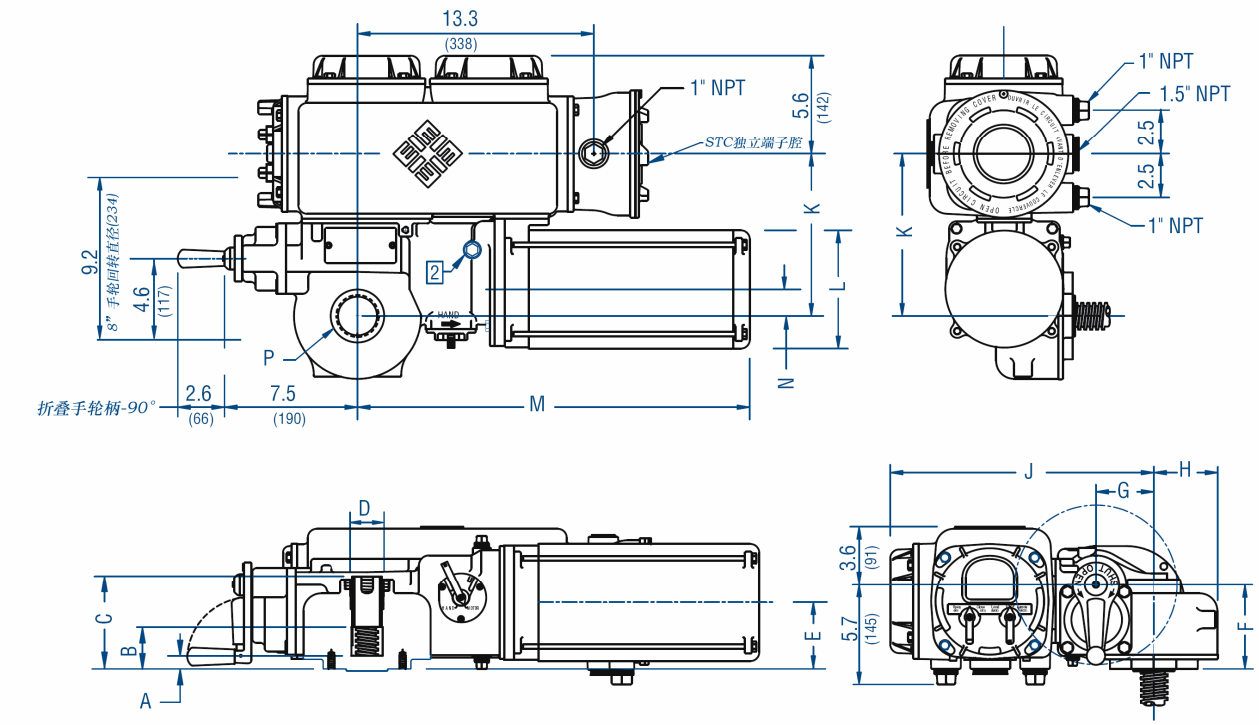
型号 系列	最大阀杆尺寸 (inch)	(mm)	推力 (lb)	(kN)	力矩 (ft-lb)	(Nm)	输出转速(rpm) 60Hz	50Hz	安装法兰代号 MSS	ISO
多回转型（输出推力和力矩） **Multi-Turn (Thrust & Torque)**										
1000	1.38	35	10,000	44	130	176	0-144	0-120	FA10	F10
2000	2.25	57	30,000	133	410	555	0-144	0-120	FA14	F14
3000	3.00	76	45,000	200	900	1,220	0-144	0-120	FA16	F16
4000	3.50	89	75,000	334	1,400	1,900	0-144	0-120	FA25	F25
5000	3.50	89	90,000	400	1,900	2,575	0-144	0-120	FA30	F30
6000 -1	3.50	89	116,000	516	3,000	4,100	0-48	0-40	FA30	F30
6000 -2	5.00	127	160,000	712	5,800	7,865	0-48	0-40	FA36	F35
6000 -3	4.50	114	196,000	872	5,800	7,865	0-48	0-40	FA36	F35
7000	6.00	152	250,000	1,112	8,100	10,980	0-30	0-25	FA40	F40
8000	6.00	152	335,000	1,490	15,000	20,340	0-18	0-15	FA40	F40
9000	9.00	228	1,000,000	2,250	35,000	47,450	0-18	0-15	FA48	F48
多回转型（输出力矩）**Multi-Turn (Torque)**										
D	1.25	32	--	--	300	410	0-250	0-208	FA10	F10
U	2.00	51	--	--	600	815	0-250	0-208	FA14	F14
S	2.00	51	--	--	1,900	2,575	0-250	0-167	FA16	F16

型号 系列	最大阀杆尺寸 (inch)	(mm)	推力 (lb)	(kN)	力矩 (ft-lb)	(Nm)	输出转速(rpm) 60Hz	50Hz	安装法兰代号 MSS	ISO
部分回转型（**90°**行程）**Part-Turn (90° Rotation)**										
P	1.13	29	--	--	210	285	15-60	18-72	FA10	F10
Q	2.00	51	--	--	750	1,020	5-120	6-144	FA12	F12
R	3.25	82	--	--	1,500	2,035	15-360	18-432	FA16	F16
M/MG02	3.25	82	--	--	2,500	3,390	10-360	12-432	FA16	F16
M/MG03A	4.00	101	--	--	5,000	6,780	10-600	12-720	FA30	F30
M/MG03B	5.00	127	--	--	7,500	10,170	10-600	12-720	FA30	F30
M/MG05	6.00	152	--	--	15,000	20,340	15-900	18-720	FA40	F40
W/MG05	7.00	178	--	--	30,000	40,675	15-900	18-720	FA40	F40
W/MG07	8.00	203	--	--	70,000	94,910	45-900	45-720	FA48	F48

备注：EIM公司提供的产品并未能完全包含在上表内，其中部分回转型电动执行机构提供的输出力矩能够达到365,000ft-lb (500,000Nm)。 如果您想要获得的产品的具体数据，请直接联络EIM 公司或设立在各地方的代表处和代理机构。

外形尺寸数据（仅供参考）

直接安装方式 – 适用于 1000，2000，3000，4000，5000 型号系列多回转式电动执行机构和 P，Q 和 R 型号系列部分回转式电动执行机构



型号系列	多回转型电动执行机构										部分回转型电动执行机构					
	1000		2000		3000		4000		5000		P		Q		R	
	in.	mm	in.	mm	in.	mm	in.	mm	in.	mm	in.	mm	in.	mm	in.	mm
A	0.75	19	0.65	17	0.95	24	0.60	15	0.60	15	--	--	--	--	--	--
B	2.38	60	2.90	74	4.50	114	4.20	107	4.20	107	2.70	69	3.00	76	3.60	91
C	5.30	135	7.80	198	8.60	218	15.10	384	15.10	384	5.00	127	5.20	132	6.90	175
D	1.43	36	2.80	71	3.15	80	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
E	3.80	97	4.70	119	5.20	132	10.90	277	10.90	277	3.80	97	4.30	109	4.50	114
F	4.80	122	5.70	145	6.20	157	11.90	302	11.90	302	4.80	122	5.30	135	5.50	140
G	3.25	83	3.25	83	4.25	108	4.25	108	4.25	108	3.25	83	3.25	83	4.25	108
H	3.60	91	3.60	91	4.30	109	5.80	147	6.90	175	4.50	114	4.50	114	5.00	127
J	14.80	376	14.80	376	15.80	401	19.20	488	19.20	488	14.80	376	14.80	376	15.80	401
K	9.20	234	9.20	234	10.20	260	11.10	282	11.10	282	9.20	234	9.20	234	10.20	260
L	6.70	170	6.70	170	6.70	170	10.00	254	10.00	254	5.70	145	5.70	145	5.70	145
M	22.00	559	22.00	559	22.00	559	30.00	762	30.00	762	19.20	488	19.20	488	19.20	488
N	1.50	38	1.50	38	2.50	64	2.50	64	2.50	64	2.70	69	2.70	69	3.70	94
P NPT	2”		3”		4”		4”		4”		---		---		---	

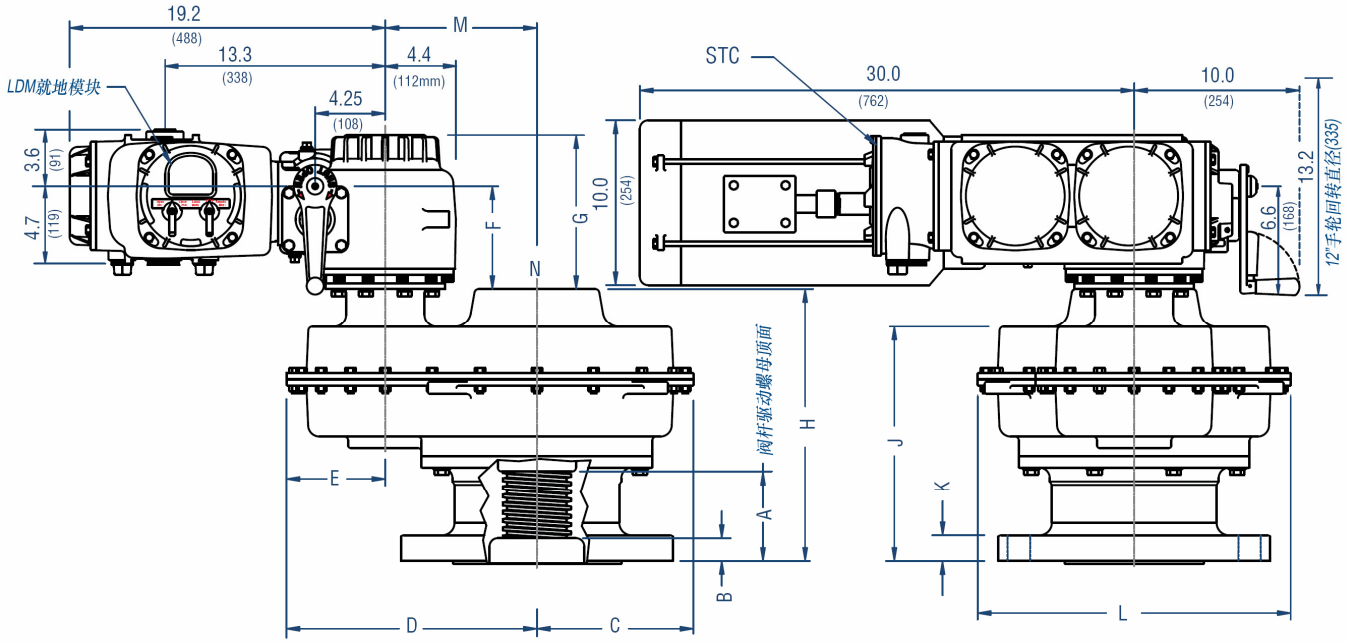
安装法兰标准								
MSS	FA10	FA14	FA16	FA25	FA30	FA10	FA12	FA16
ISO	F10	F14	F16	F25	F30	F10	F12	F16

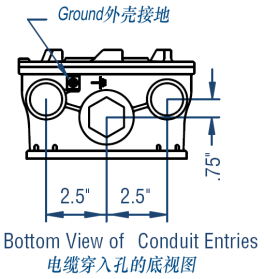
备注：

- 1000，2000 和 3000 型号系列的多回转式电动执行机构使用 56 型机架的电机。
- 4000 和 5000 型号系列的多回转式电动执行机构使用 215 型机架的电机。
- P，Q 和 R 型号系列的部分回转式电动执行机构使用 33 型机架的电机。

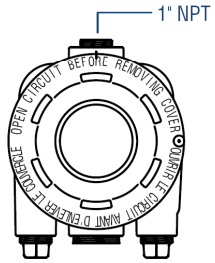
外形尺寸数据（仅供参考）

直接安装方式 – 适用于 6000 和 7000 型号系列多回转式电动执行机构





Bottom View of Conduit Entries
电缆穿入孔的底视图



Side View of STC
STC独立端子腔的侧视图

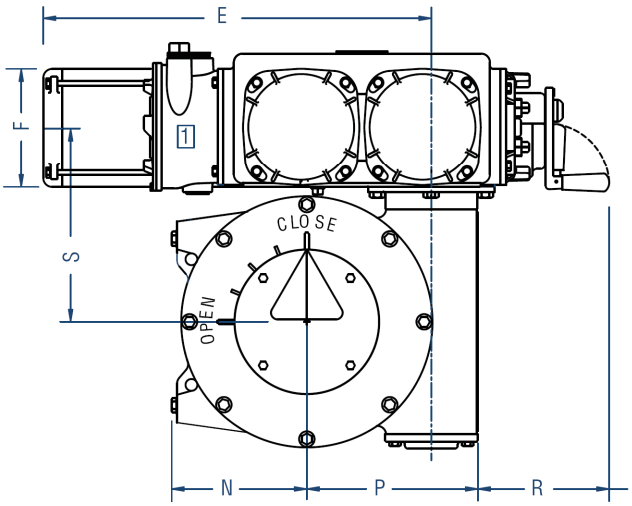
型号系列	6000-1		6000-2 / -3		7000	
	in.	mm	in.	mm	in.	mm
A	4.20	107	5.40	137	9.00	229
B	0.60	15	1.40	35	2.90	74
C	9.50	241	9.50	241	17.90	455
D	15.20	386	15.20	386	23.60	599
E	6.00	153	6.00	153	6.80	173
F	6.30	160	6.30	160	--	--
G	9.40	239	9.40	239	7.90	201
H	14.80	376	16.50	419	--	--
J	12.50	318	14.30	363	16.50	419
K	0.85	21	1.56	40	2.03	52
L	19.00	483	19.00	483	36.00	914
M	9.20	234	9.20	234	16.80	427
N NPT	6”		6”		8”	

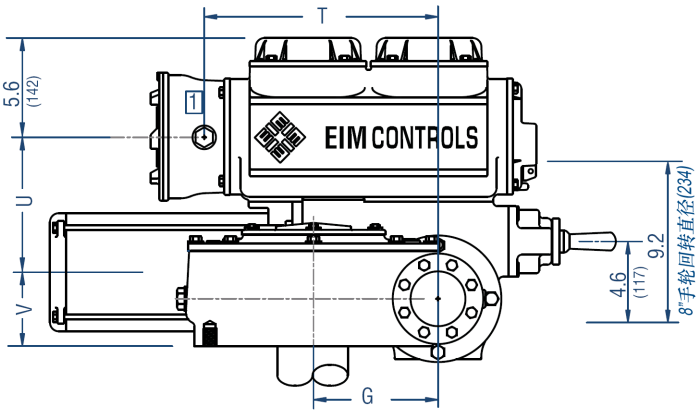
安装法兰标准			
MSS	FA30	FA36	FA40
ISO	F30	F35	F40

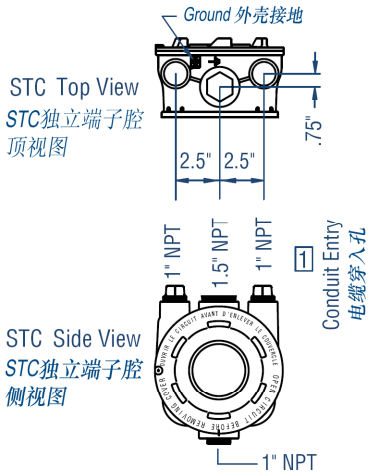
- 6000 和 7000 型号系列的多回转式电动执行机构使用 215 型机架的电机。
- 8000 和 9000 型号系列的多回转式电动执行机构可以依据用户要求来订制尺寸。

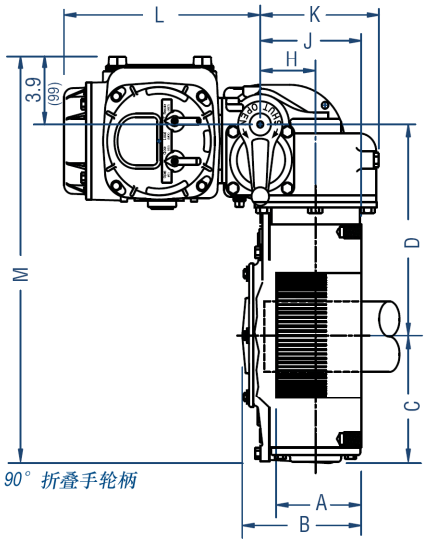
外形尺寸数据（仅供参考）

侧面安装方式 – 适用于 M/MG02，M/MG03，M/MG05，W/MG05，W/MG07 型号系列部分回转式电动执行机构









型号系列	侧面安装方式						部分回转式电动执行机构			
	M/MG02		M/MG03		M/MG05		W/MG05		W/MG07	
	in.	mm	in.	mm	in.	mm	in.	mm	in.	mm
A	3.6	91	5.0	127	7.0	178	7.0	178	9.0	229
B	6.5	165	7.0	178	8.5	216	8.5	216	11.0	279
C	5.7	145	7.2	183	10.6	269	10.6	269	14.0	356
D	10.5	267	11.9	300	16.5	419	18.0	457	26.2	665
E	22.0	559	22.0	559	22.0	559	30.0	762	35.0	889
F	6.7	170	6.7	170	6.7	170	10.0	254	10.0	254
G	4.25	108	7.1	180	10.45	265	10.45	265	14.0	356
H	3.25	83	3.25	83	3.25	83	4.25	108	4.25	108
J	5.9	151	6.0	152	6.9	175	7.9	200	9.8	249
K	7.0	178	7.0	178	6.9	175	8.6	218	8.6	218
L	11.5	292	11.5	292	11.5	292	14.9	378	14.9	378
M	20.1	551	23.0	584	31.0	787	32.5	826	44.2	1123
N	5.5	140	7.7	196	11.9	302	11.9	302	14.0	356
P	6.9	175	9.7	246	13.7	350	13.7	350	19.7	500
R	7.4	188	7.4	188	6.8	173	6.8	173	19.7	500
S	9.5	241	10.9	276	15.5	394	17.0	432	25.2	640
T	13.3	338	13.3	338	13.3	338	13.3	338	18.3	465
U	7.7	196	7.7	196	7.7	196	11.1	282	11.1	282
V	4.2	107	4.2	107	5.1	130	--	--	--	--

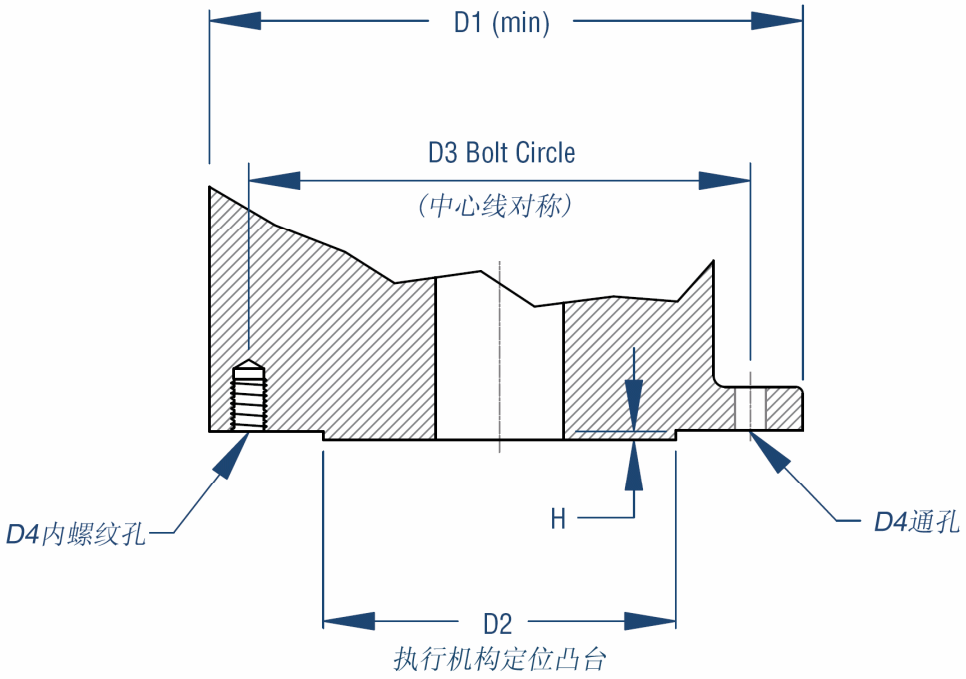
安装法兰标准					
MSS	FA16	FA30	FA40	FA40	FA48
ISO	F 16	F30	F40	F40	F48

备注：

- M/MG02，M/MG03 和 M/MG05 型号系列的电动执行机构使用 56 型机架的电机。
- W/MG05 和 W/MG07 型号系列的电动执行机构使用 215 型机架的电机。

外形尺寸数据（仅供参考）

安装法兰尺寸



安装法兰	D1 法兰外径（最小值）	D2 定位凸台直径	D3 螺栓孔中心圆直径	D4 螺纹孔数量	D4 螺纹孔尺寸	D4 通孔直径	H 定位凸台高度
MSS 标准 （inches）							
FA10	4.92	2.312	4.00	4	3/8-16	---	0.12
FA12	5.91	---	4.95	4	1/2-13	---	0.12
FA14	7.25	3.750	5.50	4	5/8-11	---	0.16
FA16	8.63	5.000	6.50	4	3/4-10	---	0.19
FA25	11.38	6.000	10.00	8	---	21/32	0.19
FA30	13.63	7.000	11.75	8	---	25/32	0.19
FA36-Mod	18.70	8.500	14.00	8	---	1.36	0.19
FA40-Mod	18.70	9.000	16.00	8	---	1.36	0.32
ISO 标准 （mm）							
F10	125	70	102	4	M10	---	3
F12	150	85	125	4	M12	---	3
F14	175	100	140	4	M16	---	4
F16	210	130	165	4	M20	---	5
F25	300	200	254	8	M16	17	5
F30	350	230	298	8	M20	20	5
F35	415	260	356	8	M30	35	5
F40-Mod	475	300	406	8	M36	35	8
F48	560	370	483	12	M36	---	8

注意：多回转式执行机构使用 ISO5210 标准，带有定位凸台；部分回转式执行机构使用 ISO5211 标准，不带有定位凸台。如果有特殊需要，请特别说明。

电气接线图编号

TEC — X X XX — X X X X

1=单相供电电源
3=三相供电电源

1=EM 电磁启动器
2=SSR 固态启动器
3=VFD 变频驱动器

0=无选项
1=DBM 显示后备模块
2=CBM 断路器模块
3=DBM+CBM

0=无选项
1=(1)RDM24VDC 远程模块
2=(1)RDM115/230VAC 远程模块
3=(1)RDM24VDC+(1)RDM24VDC 远程模块
4=(2)RDM115/230VAC 远程模块

0=无选项
1=MOR 电机过载保护继电器
2=电机空间加热器
3=MOR+电机空间加热器

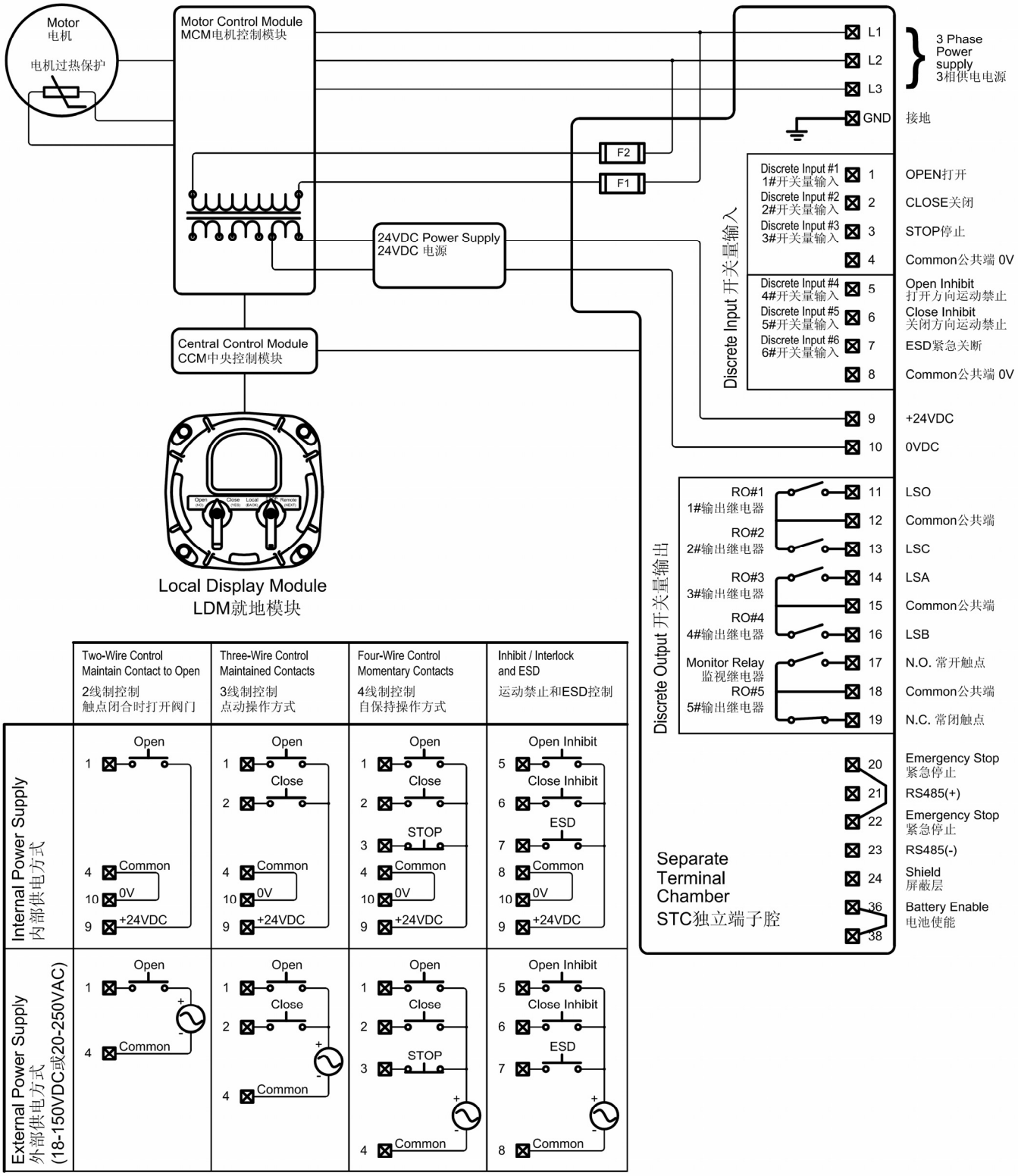
0=无选项
1=ARM 辅助继电器模块
2=115VAC 输出，40VAC
3=ARM+115VAC 输出

01=Open / Close 开关型控制
02=Modulating 调节型控制
03=VPF 阀门位置反馈
04=VTF 力矩反馈
05=VPF+VTF 开关型控制
06=现场总线网络控制—Modbus
07=现场总线网络控制—Foundation Fieldbus
08=现场总线网络控制—Profibus
09=现场总线网络控制—DeviceNet

注意：

1. Futronic II 使用电磁式接触器。
2. Futronic IV 使用固态启动器。
3. Futronic VIII 使用 VFD 变频驱动模块
4. 所有 Futronic 调节型控制都具有 VPF 阀门位置反馈和 VTF 阀门力矩反馈输出，由用户自己选择使用。
5. ARM 辅助输出继电器模块仅能作为 Controlinc 网络控制的选项。
6. 若需要在开关型控制中使用 SSR 固态继电器，请选择 Futronic IV。
7. TOR 过热保护继电器选项可以安装于电动执行机构内部，是自动复位型的。
8. CMB 断路器模块选项可以靠近 STC 独立端子腔安装，或独立安装。
9. VFD 变频驱动模块是独立安装于电动执行机构外的，其外壳防护符合 NEMA 4X 标准。

基本电气接线图 （下图所示的条件为：**TEC2000** 电动执行机构处于 **CLOSE** 关闭位置，无供电电源）



注意：

1）所有开关量输入电压范围为：18-150VDC 或20-250VAC。

2）所有开关量输出继电器的触点容量为：5A@30VDC 或5A@250VAC；用于感性负载的触点容量为：2A@250VAC。

3）短路接线片应当加于端子8-10、20-22、32-34、36-38 之间。

4）就地紧急停止控制端子20-22 之间需要加短路接线片或常闭触点(当20-22 之间为开路状态时，电动执行机构会停止在当前位置)。

5）与RDM远程模块通讯的接口为RS485。

6）当采用剥皮后的电缆直接接入端子的方形垫片下时(不使用叉形的接线片)，电缆最大剥皮长度要<6mm。

7）在STC独立端子腔内有两个熔断保险F1和F2。

8）开关量的输入/输出设置请参见使用手册《TEC_E2K-405-0703-C》。

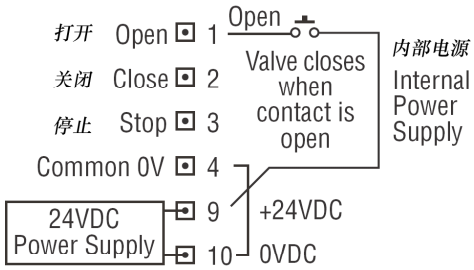
9）电动执行机构的24VDC内部电源的输出是隔离的，输出功率为：最大12W@500mADC，额定8W@300mADC。

远程控制回路

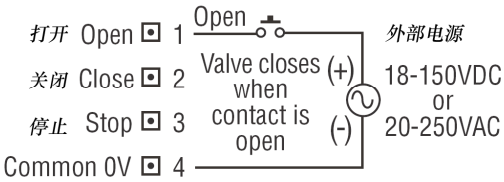
2线制控制 Two-wire Control

使用能够自保持的单一的开关触点来控制电动执行机构运动，如右图所示为：开关触点闭合时，电动执行机构向打开方向运动；开关触点分离时，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。在2线制控制模式下，开关量触点的点动操作方式被禁止。

内部供电方式 Internal Power Supply



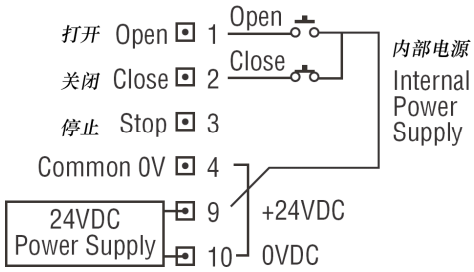
外部供电方式 External Power Supply



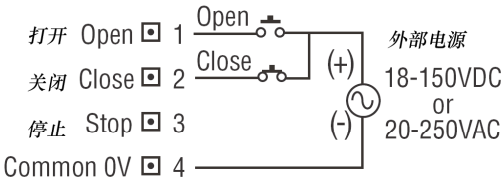
3线制控制 Three-wire Control

使用2个独立的开关触点来控制电动执行机构分别向打开或关闭方向运动，如右图所示。在SETUP参数设置模式下，用户可以选择使用点动或自保持操作方式。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）。

内部供电方式 Internal Power Supply



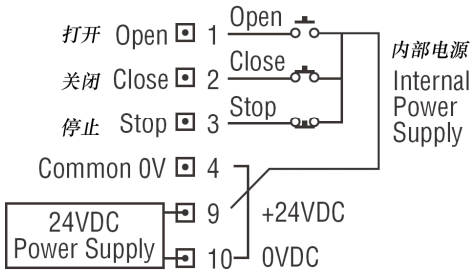
外部供电方式 External Power Supply



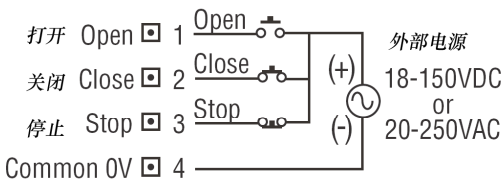
4线制控制 Four-wire control

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，如右图所示。4线制控制的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。

内部供电方式 Internal Power Supply



外部供电方式 External Power Supply

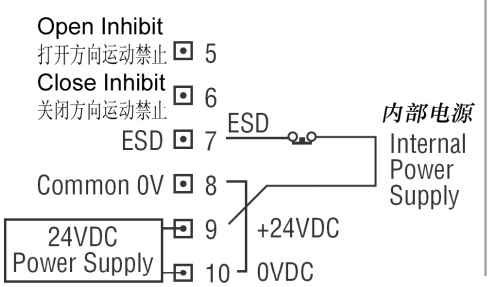


ESD紧急关断和运动禁止 / 联锁控制回路

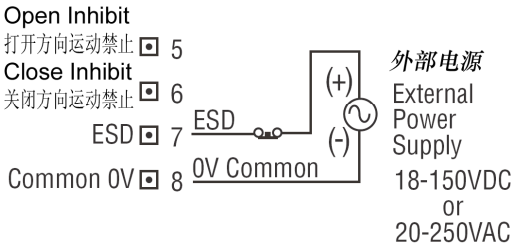
ESD紧急关断功能

Emergency Shutdown ESD

内部供电方式 Internal Power Supply



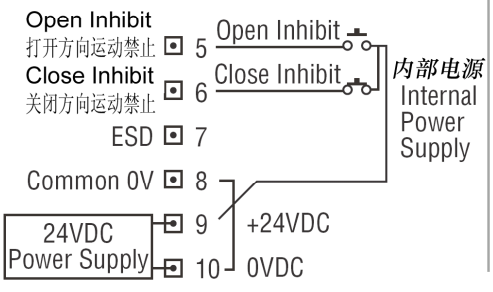
外部供电方式 External Power Supply



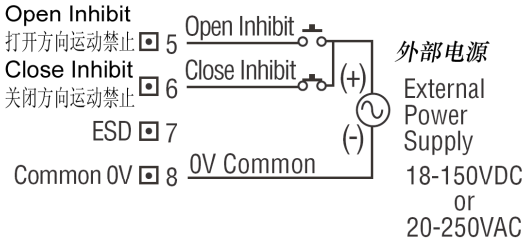
运动禁止/联锁 功能

Inhibit/Interlock

内部供电方式 Internal Power Supply



外部供电方式 External Power Supply



就地紧急停止功能

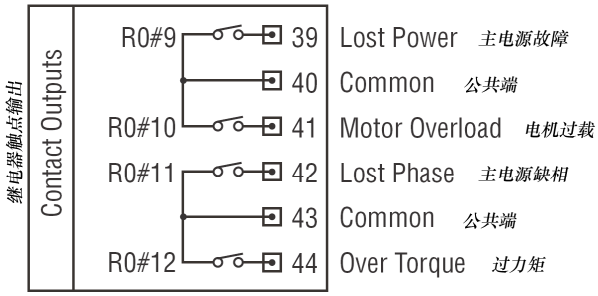
Local Emergency STOP - Hardwired

就地紧急停止是一个硬线的控制命令，它能够使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和远程控制操作命令。

当端子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。如果不需要使用就地紧急停止命令，必须在端子20和22之间添加短路片或常闭触点。

信息显示和控制回路

ARM辅助继电器模块

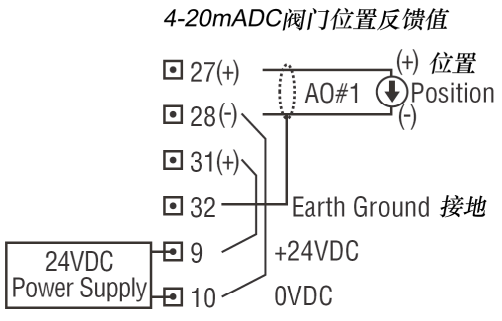


所有ARM辅助继电器输出（RO#9-12）的触点为锁存形式，容量为：
电阻性负载 5A@30VDC或5A@250VAC
电感性负载 2A@250VAC

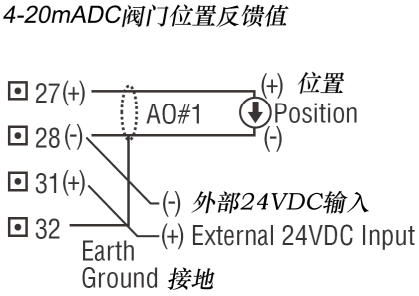
所有ARM辅助继电器输出（RO#9-12）的触点的工厂默认设置为脉冲状态输出；在进入电动执行机构的SETUP参数设置模式后可以更改为其他状态输出（NO常开，NC常闭和flash脉冲状态）。

阀门位置反馈输出 VPF-（AO#1）

内部供电方式 Internal Power Supply

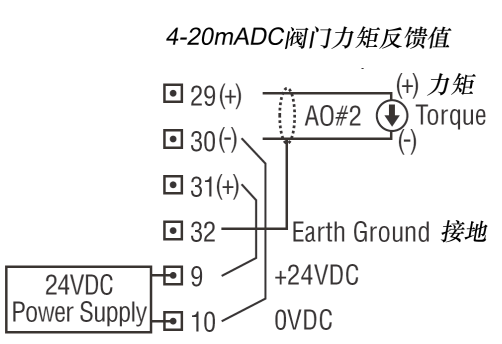


外部供电方式 External Power Supply

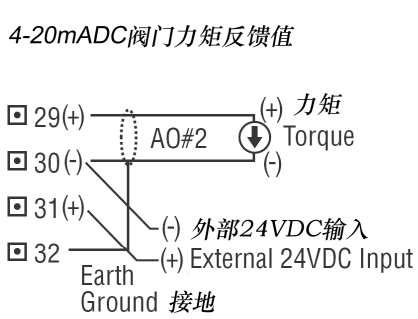


阀门力矩反馈输出 VTF-（AO#2）

内部供电方式 Internal Power Supply

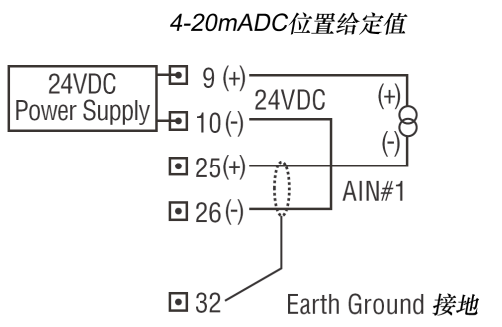


外部供电方式 External Power Supply

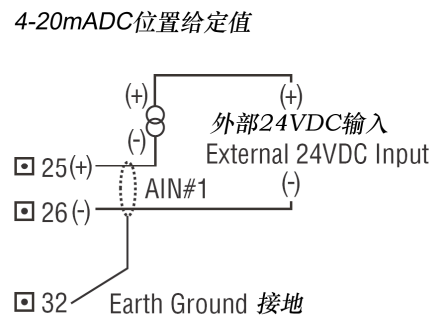


模拟量位置控制 Futronic-（AIN#1）

内部供电方式 Internal Power Supply



外部供电方式 External Power Supply



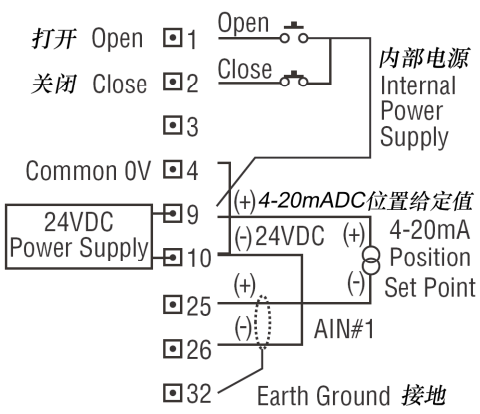
信息显示和控制回路

三线模拟量控制-选项

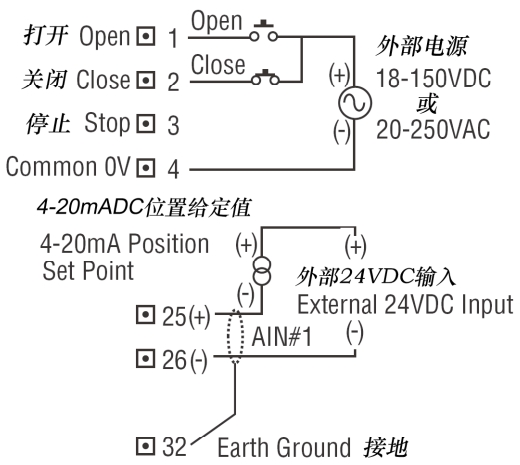
Three-Wire Analog Position Control Option

在三线模拟量控制模式下，如果给电动执行机构输入开关量控制信号（Open打开或Close关闭命令），那么开关量控制信号会超越模拟量控制信号；否则电动执行机构仍然处于模拟量控制模式之下。

内部供电方式 Internal Power Supply



外部供电方式 External Power Supply

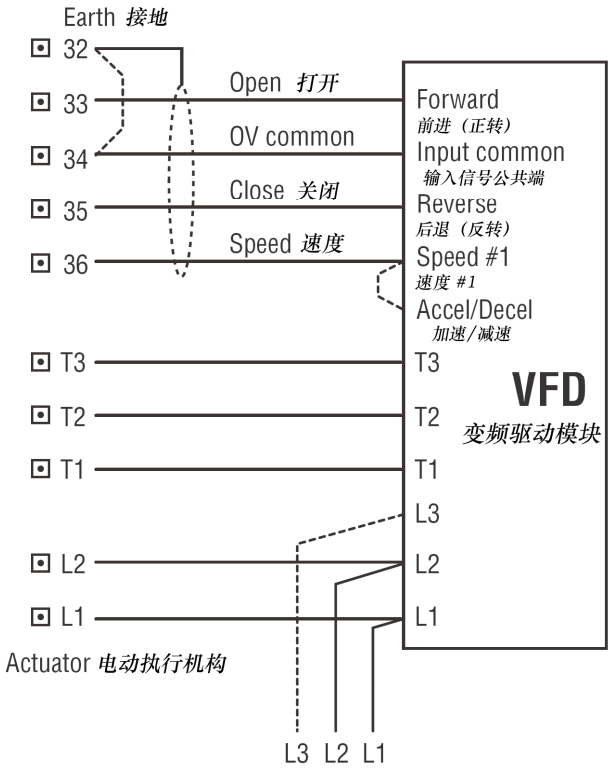


变频驱动控制-Futronic VIII

External Variable Frequency Drive (VFD) Control - Futronic VIII

EIM公司提供的变频驱动控制使用与常规控制不同参数设置和独立端子接线。变频驱动控制器被安装在一个单独于电动执行机构之外的控制箱内，它和电动执行机构之间的最远安装距离为150m(500ft.)。

内部供电方式 Internal Power Supply



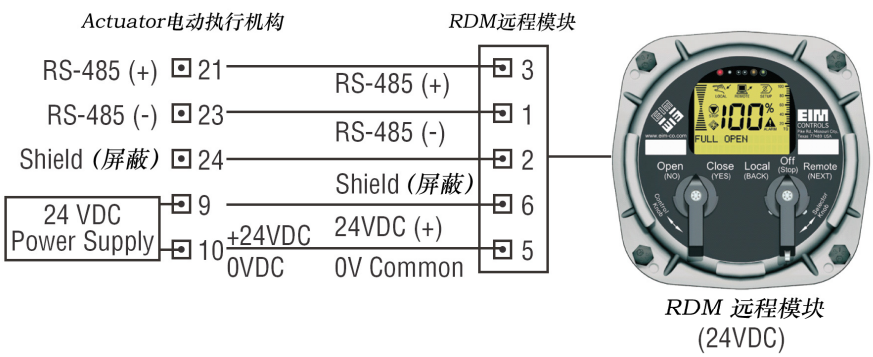
3相电源供电：接线为L1/L2/L3
单相电源供电：接线为L1/L2

信息显示和控制回路

通过 RDM 远程模块对 TEC2000 电动执行机构的进行 Local 就地 / Remote 远程控制操作

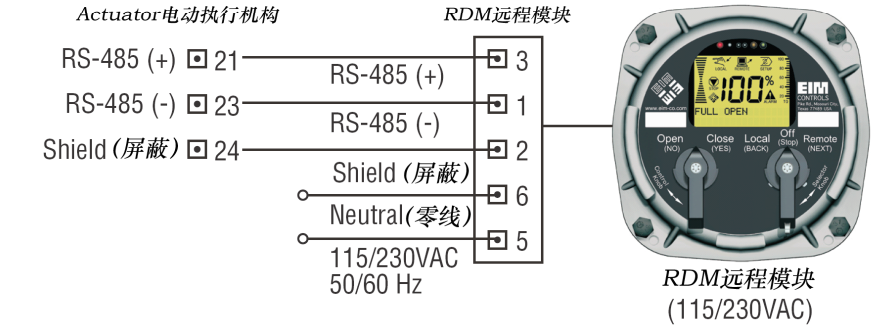
1 个RDM 远程模块与电动执行机构连接
使用电动执行机构提供的24VDC电源供电

允许最远的安装距离:
- *1200m（4000ft）*
  - *—24VDC电源接线*
    使用Belden 8719电缆 (或等同规格)
  - *—RS485 通讯接线*
    使用Belden 9841电缆 (或等同规格)
- *366m（1200ft）*
  - *—RS485 通讯和24VDC电源接线*
    使用Belden 8723电缆 (或等同规格)



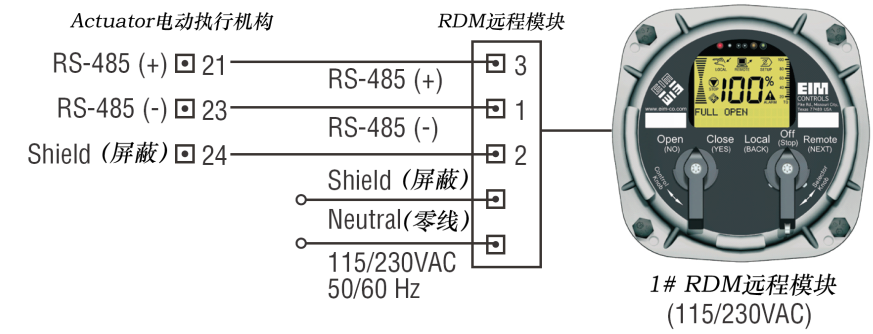
1 个RDM 远程模块与电动执行机构连接
使用外部提供的115/230VAC电源供电

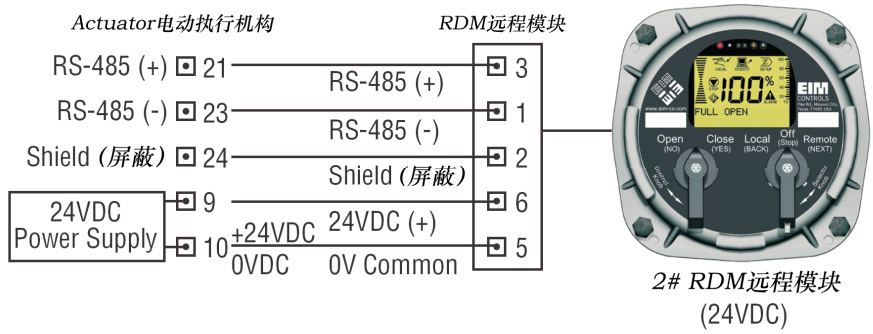
允许最远的安装距离:
- *1200m（4000ft）*
  - *—就地提供115/230VAC电源*
  - *—RS485 通讯接线*
    使用Belden 9841电缆 (或等同规格)



2个RDM 远程模块与电动执行机构连接
使用电动执行机构提供的24VDC电源供电
和使用外部提供的115 / 230 VAC电源供电

允许最远的安装距离:
请参见以上两种连接条件。

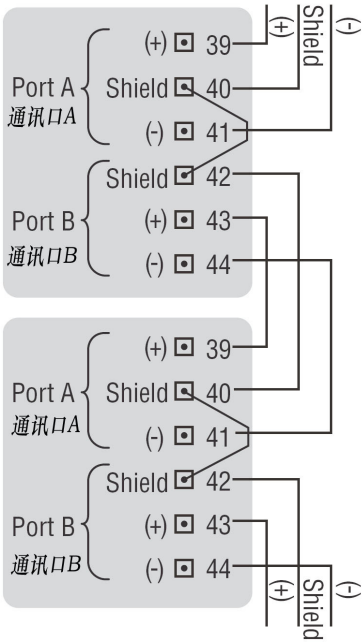




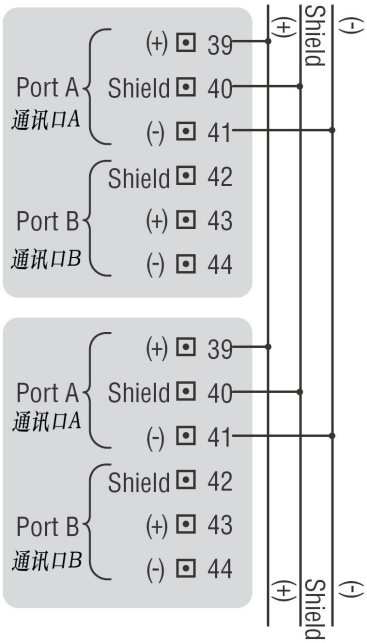
CONTROLINC® 数字网络控制回路

Controlinc® - Modbus RTU

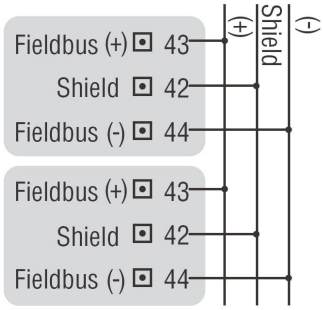
串行 E>Net冗余环状网络拓扑
Serial E>Net Redundant Loop Topology



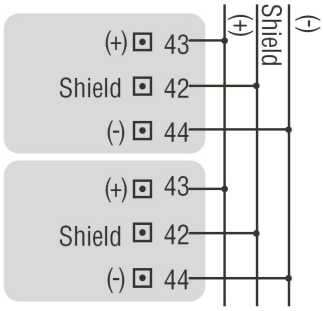
菊花链形网络拓扑
Multi-Drop Topology



Controlinc® - Foundation Fieldbus



Controlinc® - Profibus



TEC2000 电动执行机构的模块选件和附件

图 19：STC 独立端子腔和 LDM 就地模块安装于电气控制箱体的其他端口

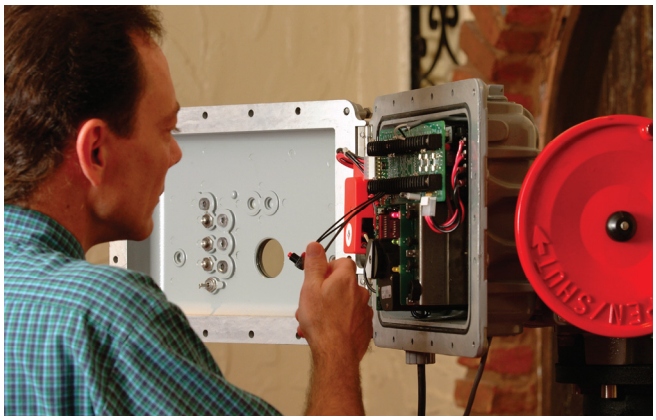
图 20：安装于 STC 独立端子腔之上的 CMB 断路器模块

图 21：6000 和 7000 系列 TEC2000 电动执行机构

专业的技术人员培训

EIM 公司的培训中心针对多种工业应用提供专业级的培训，用以帮助用户适应日益增长的工厂和政府的培训规程。

EIM 公司的培训中心紧邻 EIM 公司在美国德州的公司总部和工厂，大约占地 557m^2 (6000ft^2)。对于来参加培训的用户的技术人员，他们可以在培训中心使用与工业生产现场完全一致的样机，接受工厂级的手把手的技术培训和认证。



不仅如此，EIM 公司的培训中心还是 DOT 美国交通运输部认证的可以对管线输送及危险品安全进行书面评估和实践评估的基地之一，可以提供 NCCR PTAP 的课程。通过在 EIM 公司的培训中心的学习和实践，还可以获得美国再教育学院的许多课程的大学学分。

对于那些不方便派遣技术人员到美国德州的客户，EIM 公司的培训中心提供远程的网络培训，采用这种培训，客户可以自己安排学习进度和场地，网络培训课程的内容是 2000 系列电动执行机构的安装、维护、故障诊断及排除、产品拆解和组装。客户可以依据培训的人员数量来选择一个单用户许可证的培训教材或是多用户许可证的培训教材。(EIM 公司的培训中心很快将提供中文的和西班牙文的培训课程)。

来自客户的高度评价

Customer praise for EIM training programs:

"We are pleased to provide a positive recommendation for the quality and effectiveness of your Valve Maintenance Training Course."

"A total of 12 of our employees have participated in the course over the past two years, and we are planning to send four more journeymen mechanics to Houston in the near future to participate in your training activities."

"All our attendees have been more than satisfied with the course materials and presentation."

"As a company, we see the benefit in this training, and would not have continued to schedule four groups of employees to date had the course not been worthwhile."

EIM PRODUCTS COVER THE GLOBE. SO DOES EIM SALES/SERVICE SUPPORT.

EIM 公司的产品遍布全球，EIM 公司在 6 个大洲和许多国家都设有代表处和代理机构，可以为用户提供周到和快捷的服务。如果您有任何需求，请直接联络 EIM 公司或设立在各地方的代表处和代理机构。

USA HEADQUARTERS & FACTORY

EIM Company, Inc.

13840 Pike Road

Missouri City, Texas 77489 USA

+1 (281) 499-1561 – tel

(800) 679-1561 - toll-free

+1 (281) 499-8445 - fax

sales.usa@eim-co.com

EIM CONTROLS UK, LTD.

sales.international@eim-co.com

EIM CONTROLS CHINA

sales.china@eim-co.com

EIM CONTROLS JAPAN

sales.japan@eim-co.com

EIM CONTROLS ITALY

sales.italy@eim-co.com

EIM CONTROLS BENELUX

sales.benelux@eim-co.com

重要：EIM 公司在对该使用手册的编撰及修订时已经考虑了多方面的使用和应用，然而 EIM 公司不保证该手册中的内容无任何错误，也无法对误操作或使用该手册而导致的产品损坏和连带损失负责。EIM 公司有权利对本手册进行修订，请恕不另行通知。

E2K-205-0704-C-Release 1

EIM CONTROLS

http://www.eim-co.com

http://www.eim.com.cn

© 2004 EIM Company, Inc. All rights reserved.
Technical information expressed herein is subject to revision. EIM Company, Inc., shall not be liable for technical or editorial errors or omissions made herein; nor for incidental or consequential damages resulting from the furnishing, performance, or use of this document.