



FIRST FLOW CONTROL SOLUTION

FFC 智能电动 执行机构

Phone: +1 646-785-7724
Email: sales@ffc-mpi.com
Location: 4408-4410 Joyce Rd, Houston, TX 77084, USA

PROVIDING PROFESSIONAL CONTROL VALVE SYSTEM SOLUTIONS

Version 8.7



OVERVIEW

概述

FFC为美国MATERIAL PIONEER INC.旗下子品牌。

FFC专注于油、水、气等流体控制领域，依托MPI在材料、动力和控制领域的算法优势，以高于行业BS EN15714-2标准两倍以上使用寿命作为企标，打造耐用、可靠、高精度、节能和高度智能化电动执行机构。

一个中心：天津研发和运营中心（国家级高新）；
三个工厂：中国江西、美国、德国（筹备中）；
五大洲网络：美国、巴西、阿根廷、德国、波兰、荷兰、新加坡、印度尼西亚、迪拜、安哥拉（持续增加中）

FFC继承母公司推动人类创新和进步，建设更加美好的世界伟大愿景，不折不扣做精品产品，集研发、制造、销售和售后服务为一体打造电动执行机构这一跨学科技术密集型高端流体控制技术品牌。

精准智控、节能可靠——引领世界新十年！

目录

CONTENTS

01.品牌概述	01
02.产品特点	02
03.产品优势	03
04.方案概述	05
05.技术性能	11
06.控制功能	12
07.选型参数	14
08.外形尺寸	17
09.工艺优势	18
10.品质保证	19

01.品牌概述

● 应用领域

FFC电动执行机构可广泛应用于油气、化工、电力、生物、医疗、船舶、水务、钢铁、水泥及造纸等行业。

● 业内领先的设计理念

应用第一性原理，突破了近20年的传统设计框架，引领行业新潮流。融入更先进的智能化管理理念，大大提高设备的运行效率和安全性。

● 重工业级的电动执行机构

以高出BS EN15714-2行业标准两倍以上的使用寿命作为企标，FFC与德、日重工业精密减速机巨头协作研发跨级技术应用，打造极致可靠的产品。

● 多元产品系列

EFX-D多回转电动执行机构工频系列；
EFX-Q角行程电动执行机构工频系列；
EFX-D多回转电动执行机构变频系列；
EFX-Q角行程电动执行机构变频系列；

...

● 管家式售后服务

售后服务团队具备丰富的专业知识和经验，能够迅速、准确地解决各种问题。无论何时何地，只要用户遇到问题，售后服务团队都迅速作出响应，提供及时的帮助和支持。

02.产品特点

全球市场定位: Top 1%

特点: 耐用、精准、可靠、智能、节能

● 工业设计

全新工业设计造型代表着产品的唯一性、创新性及强大的生命力;

● 优秀防护

自有铸造厂源头把控外壳品质; 防护IP68隔爆Ex d IIC T6;

● 人机交互

UI显示简洁, 操作简单易调试。断电亦可显示阀门实际位置;

● 传动设计

重工业减速机技术加持寿命突破; 结构设计科学, 更高能效;

● 极致性能

精密减速机水准精度控制; 高效电机: 有力且稳定、温升低、适应苛刻工况;

● 智能进阶

可支持多国物联网、蓝牙、数据下载、独家OTA升级、APP一键自整定、故障预警、耐高低温设计;



03.产品优势

3-1 永磁同步电机精准控制输出转速、力矩和位置, 有诸多优势:

● 缓启缓停

减轻电机启停瞬间对阀门的冲击, 延长使用寿命。

● 力矩智能

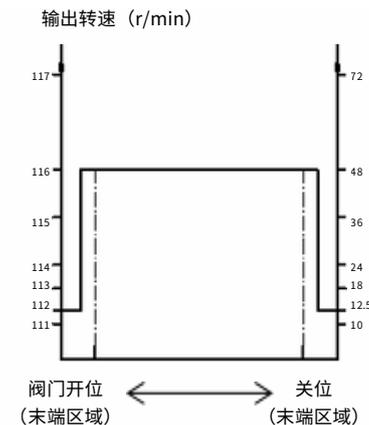
阀门开启和关闭过程中, 当出现阀门力矩波动时, 精准控制输出扭矩在设定范围。

● 保护电机

具备温度、电压、电流等多重保护机制, 降低电机损坏风险。

● 高精控制

精准的伺服电机速度环和位置环控制, 满足苛刻工况需求。



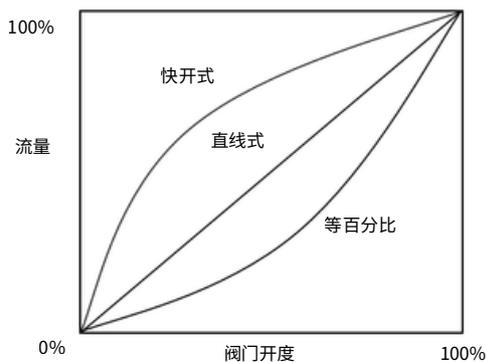
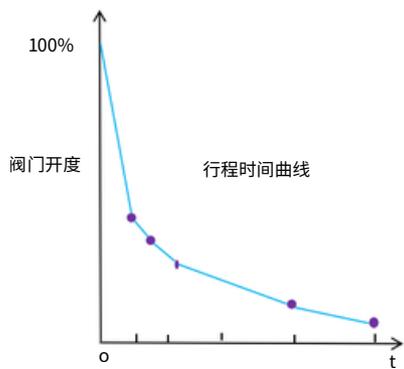
在阀门开位和关位会以设定好的低速进入, 保持设定的最高力矩, 很柔和的关闭和开启阀门减小对阀门冲击。

03 产品优势

3-2 精准控制阀门区间流量，达到生产工艺要求。

设置执行机构为阶梯输出转速，改变阀门区间流量，达到生产工艺要求。

执行机构在正常操作过程中，通过预先定义的4-20mA模拟量输入信号的变化进行输出转速的控制。



04. 方案概述

EFX系列电动执行机构是由电机、减速器、控制模块组合设计而成，专业用于阀门自动化，外观采用“极简”设计。

● 4-1 产品设计寿命 (高于BS EN15714-2标准要求)

产品类型	负载等级 (CLASS)	负载(N.m)	FFC产品寿命	设计标准
多回转 (EFX-D)	A/B	≤700	15000次开关	BS EN15714-2 ISO5210 ISO5211 IEC 60034-1 ISO22153
	A/B	701-2500	10000次开关	
	C	≤700	1800000次启动	
	C	701-2500	1200000次启动	
部分回转 (EFX-Q)	A/B	≤2000	20000次开关	
	A/B	2001-4000	10000次开关	
	A/B	4001-32000	5000次开关	
	C	≤1000	1800000次启动	
	C	1001-4000	1200000次启动	
	C	4001-32000	50000次启动	

04. 方案概述

● 4-2 负载类型

BS EN15714-2标准中负载要求适用于电动执行机构产品。

产品型号	负载等级	FFC额定负载	设计标准
EFX-D (On-Off)	A/B	60次/小时, S2-15Min	BS EN15714-2 ISO5210 ISO5211 IEC 60034-1 ISO22153
EFX-D (Modulating)	C	1200次/小时, S4-50%	
EFX-Q (On-Off)	A/B	600次/小时, S2-15Min	
EFX-Q (Modulating)	C	1200次/小时, S4-50%	

- (1) BS EN15714-2 定义了负载、循环和启动次数要求。
- (2) 负载受到型号、力矩、速度和电压限制。

● 4-3 震动、冲击和噪音(ISO3945)

震动	所有在 10 至 1,000 Hz 频率范围内振动累计少于 1g RMS
冲击	5g 峰值加速度
抗震	若需在震动过程中及震后操作, 频率范围为 1 至 50 Hz, 加速度为 2g
噪音	经单独测试, 在距离执行机构 1m 处所产生的噪音不超过 70db (A)

以上参数指的是执行机构连接接口处的参数, 需要注意的是震动是可以累计的, 所以长期受到高水平震动可能会降低执行机构的寿命, 如果现场震动频繁, 我们建议将直连式电动执行机构改为底座式连杆连接。

04. 方案概述

● 4-4 产品的密封防护

EFX系列电动执行机构的密封防护符合EN 60529标准, 密封防护等级标配IP66/67(可选配IP68), IP68表示在10米深的水中持续浸入时间最长可达72小时, 浸入水中期间, 可进行10次操作。

● 4-5 产品外壳防腐蚀

设备所有外部连接件均为不锈钢材质, 外壳均为喷漆工艺, 防腐性能符合EN ISO 12944-2的要求。

环境分类	EN ISO 12944-2标准的腐蚀性分类	防腐等级	漆膜厚度
长期有永久冷凝现象 和重污染的工业区	C5-I	KS	140μm
高盐度、长期有冷凝现象 和重污染的沿海和近海地区	C5-M	KS	140μm

● 4-6 运行温度

EFX系列电动执行机构适合在下列温度范围内进行操作(隔爆产品参照4.4相关危险区域防护性能的操作温度限制), 对于温度不在范围内的应用, 请联系FFC技术人员。执行机构在安装前需储存在干燥环境中, 温度-60至80℃。

执行机构类型	标准温度 1	低温选项 1
EFX-D多回转执行机构	-25 至 +80 °C	-60 至 +80 °C
EFX-Q角行程执行机构	-25 至 +80 °C	-60 至 +80 °C

04. 方案概述

● 4-7 阀门/执行机构接口

执行机构类型	执行机构系列	区域	标准	代码
多回转执行机构	EFX-D	国际	ISO 5210	"F"
多回转执行机构	EFX-D	中国	JB2920	"机座号"
部分回转执行机构	EFX-Q	国际	ISO 5211	"F"

非标尺寸，请联系FFC技术人员。

● 4-8 产品安装的海拔高度

执行机构的安装位置最高可达2000m，因为安装位置越高，空气的绝缘性能越差，高海拔地区需要考虑最大允许的电压压降。

安装海拔 (m)	压降系数	允许操作的电压 (VAC)
2000	1	460+15%
3000	0.88	405+15%
4000	0.77	355+15%

EFX系列电动执行机构可采用400VAC (-15%) 三相电，在海拔4000m可安全运行。

04. 方案概述

EFX系列电动执行机构外壳设计超过行业隔爆型式试验最高标准，提供防爆环境极致信赖。

● 4-9 多回转系列防爆等级

ATEX 认证	II 2G Ex db IIB T4 Gb / II 2D Ex tb IIIC T130°C Db IP68 Ta: -20...+70°C (可选 -40...+70°C)
	II 2G Ex db IIC T4 Gb / II 2D Ex tb IIIC T130°C Db IP68 Ta: -20...+70°C (可选 -40...+70°C)
	II 2G Ex db IIC T6 Gb / II 2D Ex tb IIIC T80°C Db IP68 Ta: -20...+40°C (可选 -40...+40°C)

● 4-10 角行程防爆等级参数表

ATEX 认证	II 2G Ex db IIB T4 Gb / II 2D Ex tb IIIC T130°C Db IP68 Ta: -20...+70°C (可选 -40...+70°C)
	II 2G Ex db IIC T4 Gb / II 2D Ex tb IIIC T130°C Db IP68 Ta: -20...+70°C (可选 -40...+70°C)
	II 2G Ex db IIC T6 Gb / II 2D Ex tb IIIC T80°C Db IP68 Ta: -20...+40°C (可选 -40...+40°C)

04 方案概述

● 4-11 手动操作

EFX系列电动执行机构手动操作参数符合标准EN12570。

手动操作的参数 (EN12570)					
产品型号	手轮直径 (mm)	选配手轮 (mm)	最大操作力 (N)	标准值FS(N)	手动加速速比
EFX-D15	φ200	φ320	330	700	1:4
EFX-D30	φ200	φ320	530	800	1:4
EFX-D40	φ200	φ320	280	700	1:1
EFX-D60	φ200	φ320	280	700	1:1
EFX-D120	φ200	φ320	280	700	1:1
EFX-D250	φ200	φ320	280	700	1:1
EFX-Q(05-50)	φ160	无	160	600	1:1
EFX-Q(60-120)	φ200	无	300	700	1:1

注意:

1. EFX-D系列只有在电机停止运转后才允许切换到手动操作，最大限度保证操作人员的安全。
2. EFX-Q系列手电动无需切换。
3. 部分EFX-D规格手动操作设计1:4加速操作。



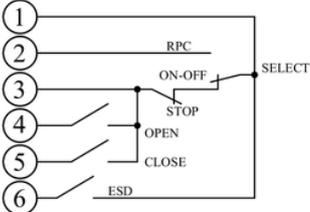
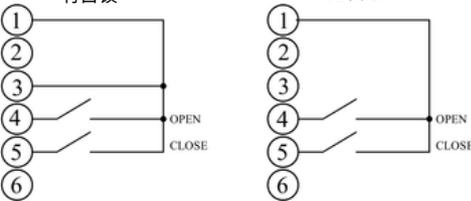
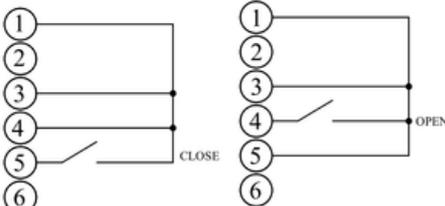
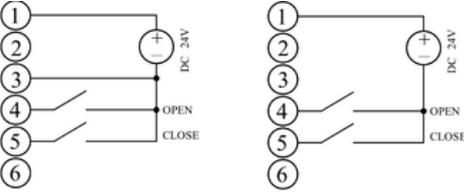
05. 技术性能

● EFX系列电动执行机构 技术参数

扭矩范围	EFX-D:30-3000N.m; EFX-Q:50-1200N.m	
转速	转速可调 (参考7.1选型参数)	
环境温度	-25°C~80°C, 可选配 -60°C~+80°C	
噪音等级	1m内小于 70dB	
进线口尺寸	多回转执行机构: 3个M25, 1个M40; 角行程执行机构: 4*M25 (NPT可定制)	
防护等级	IP66/67, 可选配IP68 (*IP68的定义: 水下10m, 72小时不渗漏)	
连接尺寸	ISO5210 (推力型或转矩型), ISO5211	
电机规格	标准F级电机, 带热保护器 135°C	
工作制	开关型	S2~15min, 每小时不超过60次启动
	调节型	S4-50%, 最多每小时不超过1200次触发
适用电压	220VAC~380VAC (430VAC~660VAC, DC24-DC96定制)	
输入信号	开关型	无源开关量控制, 有源24VDC开关量控制
	调节型	模拟量控制 (4~20mA), 总线控制 (PROFIBUS DP, MODBUS RTU)
信号反馈输出	开关型	继电器无源输出开关量信号, 开到位, 关到位, 远程
	调节型	继电器无源输出开关量信号, 开到位, 关到位, 远程, 模拟信号 (4~20mA)
故障信号	开关型	电源缺相, 超扭保护, 电机过温保护, 断信号保护, 阀门卡阻保护, 瞬时反转保护, 综合故障报警
	调节型	电源缺相, 超扭保护, 电机过温保护, 断信号保护, 阀门卡阻保护, 瞬时反转保护, 综合故障报警

06.控制功能

● 6-1 控制接线方式 (端子号为虚号)

<p>公共端</p> <p>远程定位控制 (RPC)选择或总线控制</p> <p>远程开关量(ON-OFF)控制选择或停止(STOP)</p> <p>开阀(OPEN)</p> <p>关阀(CLOSE)</p> <p>ESD 输入</p>	<p>标准、远程定位/开关停方式</p> 
<p>开关控制方式</p> <p>在ON-OFF 运行方式下, 可选择有自锁或无自锁。</p>	<p>有自锁 无自锁</p>  <p>有自锁运行时反方向开关闭合运行停止并反向运动</p>
<p>开关控制方式在开关量运行方式下, 开/关阀优先</p>	<p>关阀优先 开阀优先</p> 
<p>外供DC 24V</p>	<p>有自锁 无自锁</p>  <p>有自锁运行时反方向开关闭合运行停止并反向运动</p>

注意: 1. 远程定位控制可以是远程电流4-20mA 定位方式, 也可以是现场总线控制。
2. 使用4-20mA 模拟量进行远程控制, 请将“1”和“2”号端子短接。

06.控制功能

● 6-2 现场总线控制

Modbus是当今采用得最普遍的总线通讯协议, 它具有如下特点:

- 开放的国际标准
- 高可靠性、标准化的通讯
- 连接简单、容易配置



FFC总线控制系统 (Modbus) 采用双线RS485串口通讯。它可以为阀门自动控制提供简单、可靠的控制策略。

FFC总线控制系统 (Profibus) 已通过 PNO 授权的测试实验室 (ITEI,Beijing,China) 的认证, 符合 IEC61158和EN50170的技术规范。系统支持DPV1和DPV0协议。



DP总线模块安装在电动执行机构的密封电器控制腔体内。出厂后, 参数的设置与调整通过RS485串口实现。

波特率	最大长度	总线最大长度
9.6K	1200m	10000m
19.2K	1200m	10000m
93.75K	1200m	10000m
187.5K	1000m	10000m
500K	400m	4000m
1500K	200m	2000m

波特率与距离的关系

Profibus-DP主站可以控制装有DP模块的电动执行机构进行开阀、关阀、停止、ESD操作等动作。

07.选型参数

● 7-1 EFX-D单体多回转选型范围

表外选型请联系官方渠道 (Y: 可选/N: 不可选)

产品型号	力矩范围(N.m)	转速范围(r/m)										变频	供电
		24	36	48	60	72	96	120	144	192			
符合BS EN15714-2工作制的执行机构: CLASS A和CLASS B (出厂默认30%)													
EFX-D15	30-250	Y	Y	Y	N	Y	Y	N	Y	Y	Y	1/3 P	
EFX-D30	150-450	Y	Y	Y	N	Y	Y	N	Y	Y	Y	1/3 P	
EFX-D40	200-800	Y	Y	Y	N	Y	Y	N	Y	Y	Y	1/3 P	
EFX-D60	350-900	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	3 P	
EFX-D120	550-1200	Y	Y	Y	N	Y	Y	N	Y	Y	N	3 P	
EFX-D250	1000-3000	Y	Y	Y	N	Y	Y	N	Y	Y	N	3 P	
符合BS EN15714-2工作制的执行机构: CLASS C (出厂默认50%)													
EFX-D15	30-150	Y	Y	Y	N	Y	Y	N	Y	Y	Y	1/3 P	
EFX-D30	150-300	Y	Y	Y	N	Y	Y	N	Y	Y	Y	1/3 P	
EFX-D40	200-800	Y	Y	Y	N	Y	Y	N	Y	Y	Y	1/3 P	
EFX-D60	350-900	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	3 P	
EFX-D120	550-1200	Y	Y	Y	N	Y	Y	N	Y	Y	N	3 P	
EFX-D250	1000-3000	Y	Y	Y	N	Y	Y	N	Y	Y	N	3 P	

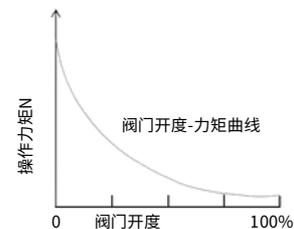
07.选型参数

● 7-2 EFX-D组合型多回转选型范围

表外选型请联系官方渠道 (Y:可选/N:不可选)

产品型号	减速箱	开关扭矩 (NM)	调节扭矩 (NM)	转速 (r/m)	变频	供电
EFX-D15-15-72	GD-0-D	400	320	18	Y	1/3 P
EFX-D30-25-72	GD-1-D	600	480	18	Y	1/3 P
EFX-D30-25-72	GD-2-D	900	720	18	Y	1/3 P
EFX-D30-25-72	GD-3-D	1200	960	18	Y	1/3 P
EFX-D40-40-72	GD-35-D	1800	1440	18	Y	1/3 P
EFX-D60-90-60	GD-35-D	2500	2000	15	N	3 P
EFX-D60-90-60	GD-4-D	4000	3200	10	N	3 P
EFX-D120-120-36	GD-4-D	6000	4800	6	N	3 P
EFX-D250-135-48	GD-5-D	8000	6400	7	N	3 P
EFX-D250-180-36	GD-6-D	10000	8000	5	N	3 P
EFX-D250-300-24	GD-7-D	18500	14800	6.5	N	3 P

实际选配阀门时, 阀门力矩是执行机构额定力矩的0.7倍, 操作最大力矩至少会比计算值要小0.7倍, 而且阀门最大力矩只在开关位置小区域 (如图) 为最大值, 这一点也符合EN12570标准的要求, FFC可为客户提供更大直径的手轮。



07. 选型参数

● 7-3 EFX-Q单体型角行程选型范围

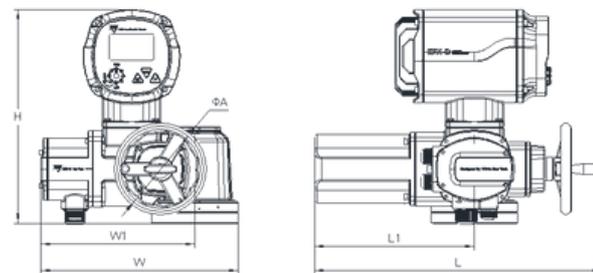
产品型号	力矩范围(N.m)	参数设置						
		可选过力矩值N.m (随时可调)					行程区间 (°)	时间S (90°)
符合BS EN15714-2工作制的执行机构: CLASS A和CLASS B								
EFX-Q(05-50)	50-500	100	200	300	400	500	0-270	5-30
EFX-Q(60-120)	600-1200	600	700	800	1000	1200	0-270	5-30
符合BS EN15714-2工作制的执行机构: CLASS C								
EFX-Q(05-50)	50-350	70	150	250	300	350	0-270	5-30
EFX-Q(60-120)	400-850	400	500	550	700	850	0-270	5-30
FFC角行程电动执行机构行程和时间均可设置 (出厂默认行程90°)								

● 7-4 EFX-D组合型角/直行程选型范围

电动执行机构	二级减速器	整机类别	扭矩范围	应用阀门
EFX-D	直连式角行程减速器	角行程	1600-350000 (N.m)	蝶阀、球阀
	底座式角行程减速器	角行程	1600-350000 (N.m)	风门挡板
	线性推力器	直行程	3000-100000 (N)	调节阀

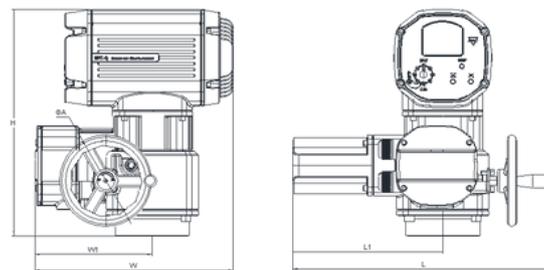
08. 外形尺寸

● 8-1 EFX-D多回转电动执行机构外形尺寸



产品型号	L	L1	W	W1	H	φA	Weight
EFX-D15	610	310	415	335	470	200	41Kg
EFX-D30	640	340	428	335	470	200	57Kg
EFX-D40	656	367	462	350	494	200	65kg
EFX-D60	710	400	448	335	510	200	78Kg
EFX-D120	737	435	500	362	512	200	87Kg
EFX-D250	858	496	600	480	566	200	140Kg

● 8-2 EFX-Q角行程电动执行机构外形尺寸



产品型号	L	L1	W	W1	H	φA
EFX-Q(05-50)	445	253	335	198	385	160
EFX-Q(60-120)	468	257	347	211	436	200

09. 工艺优势



公司拥有精密铸造、铜铝合金锻造、锌铝合金压铸、铝合金重力铸造，注塑，橡胶密封件模压，钣金冲压、数控加工等全产业链齐全的工艺。实现电动执行机构重要部件全部自主加工。

● 主要生产工艺



精密铸造 精密铸造 铜铝合金锻造 铝合金重力铸造 数控加工



10. 品质保证

● 10-1 品控管理

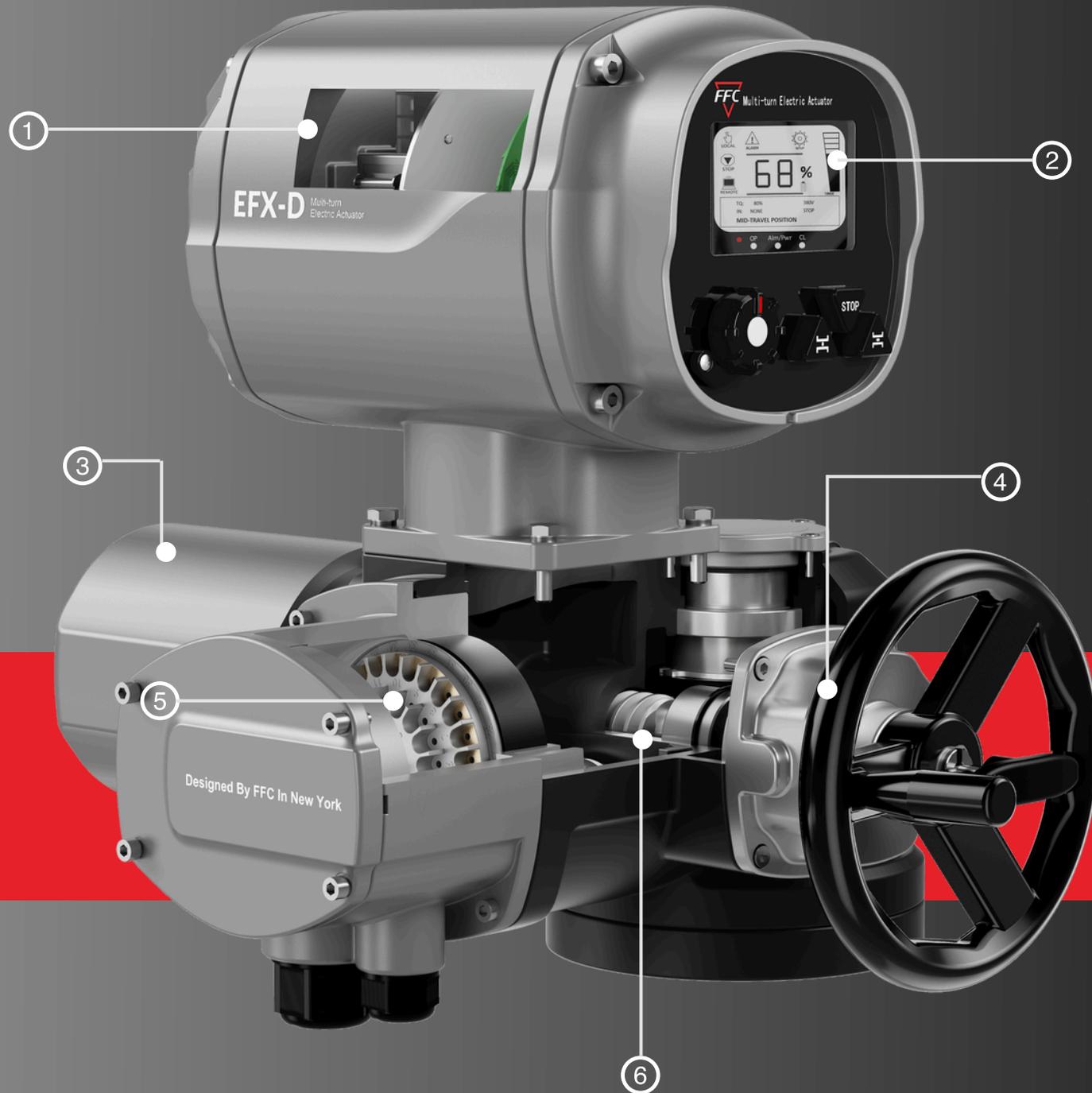
装配及检测：进行各类工业产品的装配、测试，具备 20万台 / 年的装配能力。拥有多台检测设备，严格控制产品质量。基地拥有产业链齐全的工艺及齐全的检测设备，给执行机构的生产提供产能和品控保障。



● 10-2 质保与售后

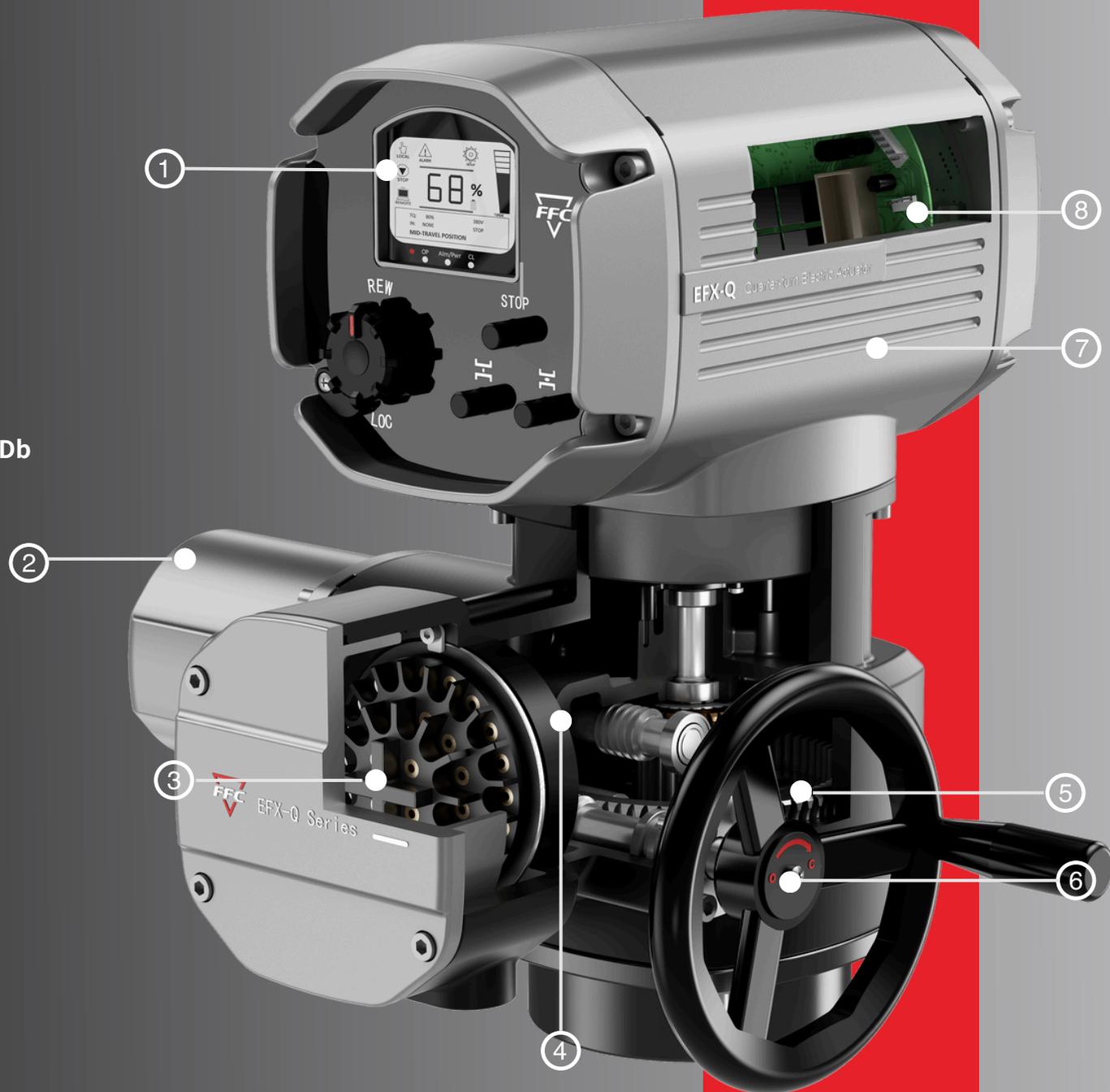
FFC电动执行机构质保期 1 年，质保期内如产品发生故障，请联系我单位售后部门，售后工程师将在 2 小时内响应，帮助快速解决问题。

EFX-D设计细节



- 1、可选变频控制，智能缓启缓停
- 2、大彩色屏幕设计，远距离可视
- 3、F级足功率电机，强劲柔和
- 4、手动加速设计，方便调试
- 5、双密封结构接线腔，防潮更可靠
- 6、独家铜合金蜗轮，经硬化处理

- 1、大彩色屏幕设计，远距离可视
- 2、F级足功率电机，强劲柔和
- 3、双密封结构接线腔，防潮更可靠
- 4、全行程时间可调，输出力矩可调
- 5、手电动无需切换，减少故障点
- 6、经典的行星结构，小体积，大输出扭矩
- 7、II 2G Ex db IIC T6 Gb / II 2D Ex tb IIIC T80°C Db
- 8、可选变频智能控制，开度精准配合



EFX-Q设计细节