rotork®

IQC 系列



多回转及部分回转
智能型电动执行器

Keeping the World Flowing

IQC 执行器



Rotork 作为全球阀门自动化及流量控制行业的领导者，我们为世界各地的组织提供最佳的产品和服务，帮助他们提高效率、保证安全以及保护环境。

我们一直致力于技术研发、产品创新和提高质量。因此，我们的员工和产品始终处于流体控制的最前沿。

无与伦比的可靠性是我们整个产品系列的最大特点，无论是我们的旗舰电动执行器还是我们的气动、液动和电液联动执行器，以及仪表、齿轮箱和阀门配件。

Rotork 致力于为每个客户提供贯穿其工厂所有流程的一流的技术支持，从初期的现场测绘到安装、维护、检查和维修。在我们的国内和国际办事处的网络中，我们的工程师夜以继日地工作，目的就是为了更好地履行我们的职责。

Rotork - Keeping the world flowing.





IQC 系列

Rotork IQC 系列是智能型非侵入式多回转电动执行器，适用于对于控制和指示灵活性有一定要求的所有多回转型阀门应用。为用户提供出色的性能、品质和整体价值。

IQC 多回转执行器可用于控制和调节阀，适用于每小时启动次数达 60 次的应用。IQC 为防尘防水设计，直接输出扭矩范围从 34 Nm (25 lbf.ft) 至 3,000 Nm (2,200 lbf.ft)。

IQC 特性:

- 三相电源执行器
- 标配数据记录器
- 防尘防水，防护等级达 IP68 7m, 72 小时
- 兼容 IrDA 标准，可通过 Insight PC 软件对执行器进行诊断分析
- 简洁、人性化的控制及指示功能
- 中文菜单界面
- 简单的力矩和阀位感应控制，增强可靠性
- 全面多样的控制方式和灵活的指示

IQTC 系列

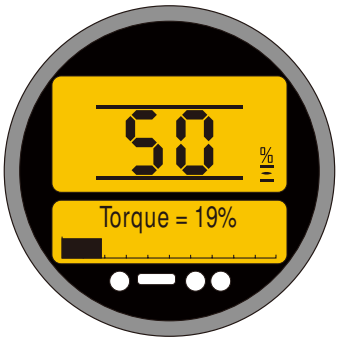
IQTC 系列保持了 Rotork IQC 系列简便的调试和故障排除设计，设计用于直接输出 90 度部分回转。IQTC 采用与 IQC 一致高质量先进的控制单元，拥有访问实时诊断信息的功能，并兼容各种网络总线系统。

IQTC 部分回转执行器可用于控制和调节阀，适用于每小时启动次数达 60 次的应用。IQTC 为防尘防水设计，直接输出扭矩最大至 2,000 Nm (1,476 lbf.ft)。

IQTC 特性:

- 直接输出部分回转
- 三相、单相及直流电源执行器
- 防尘防水，防护等级达 IP68 7m, 72 小时
- 中文菜单界面
- 标配数据记录器
- 兼容 IrDA 标准，可通过 Insight PC 软件对执行器进行诊断分析
- 简洁、人性化的控制及指示功能
- 简单的力矩和阀位感应控制，增强可靠性
- 全面多样的控制方式和灵活的指示

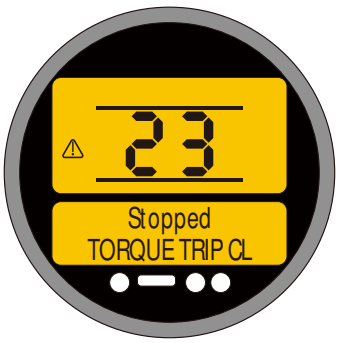
IQC 特性



力矩及阀位监测



实时状态监测



执行器故障报警



IQC 特性

IQC 结合了 Rotork IQ 系列成熟且经过长期实践证明的出色设计，与此同时，增加了控制和指示功能，改良了用户操作界面，并提供了性能监测和数据记录功能，包括阀门力矩档案，为实现可靠的阀门自动操作提供了前所未有的全面支持。

IQC 系列控制系统以超过 20 年的实际运行经验为基础，集合了经过反复检验的控制逻辑及现场组态技术，实现了功能性和可靠性的双重提高。同时，IQC 控制单元可通过 IrDA 红外接口进行通讯，方便用户进行调试及分析。

IQC 标配了全新的非侵入式本安型红外线设定器，从而便于执行器的组态和数据记录器的下载，用于故障排查及维护分析。

IQC 和 IQTC 提供了一系列阀门自动化领域中无与伦比的卓越特性：

- 可在现场升级控制系统
- 中文显示屏
- 可由用户进行组态的设定界面
- 数据记录器，记录阀门力矩档案
- 状态和监测诊断

设定器特性包含：

- 非侵入式红外通讯
- 本质安全设定器
- 现场执行器组态、设定及数据下载
- 可通过免费的 Rotork Insight 软件将数据下载至 PC
- 容量可达 10 个组态文件和 4 个数据记录文件
- 多种组态功能

执行器显示

IQC 系列带有一个专门为执行器显示而研发的液晶显示屏。独特的 LED 背光系统在显示屏上半部分显示阀位，在执行器的正常工作温度条件下，均能正常工作。带有背景灯的大屏幕使得用户可在各种照明条件下都能够清楚地看到阀位指示信息。

显示屏的下半部分实时显示阀门、控制和执行器状态、以及运行过程中的力矩和其他报警信息。使用设定器可进行设定菜单，便于用户调整更改执行器设定。

液晶显示屏提供了三色 LED 指示灯，绿色代表全关，红色代表全开，黄色代表中间位置。

显示屏及电气控制端盖能够以 90° 为增量进行旋转，从而满足各种阀门的安装方向和位置。

备用辅助显示

Rotork 充分认识到在任何时候都需要就地和远程的阀位指示，即使在执行器电源丢失的情况下。IQC 系列标配了一个电池，以便在电源丢失后继续保持并更新阀位指示。该电源还支持断电后的数据记录和组态设定。

设定

通过执行器随机附送的 IQC 设定器对执行器的组态进行调整和查看。用户可通过液晶显示方便地进入设定菜单。

帮助屏幕

通过 IQC 设定器可调用出八个帮助屏幕，以此对控制信号状态、阀门和执行器状态以及指示状态进行实时、分组分析。

阀门力矩指示

只需按一下设定器按键，就能够实时显示对应阀门位置的阀门力矩。可根据实际的阀门工作力矩要求检查和调节力矩开关的行程等级，从而让设定变得更加精确，且更符合实际需要，从而降低未来出现故障的可能性。

资产管理 —— 数据记录

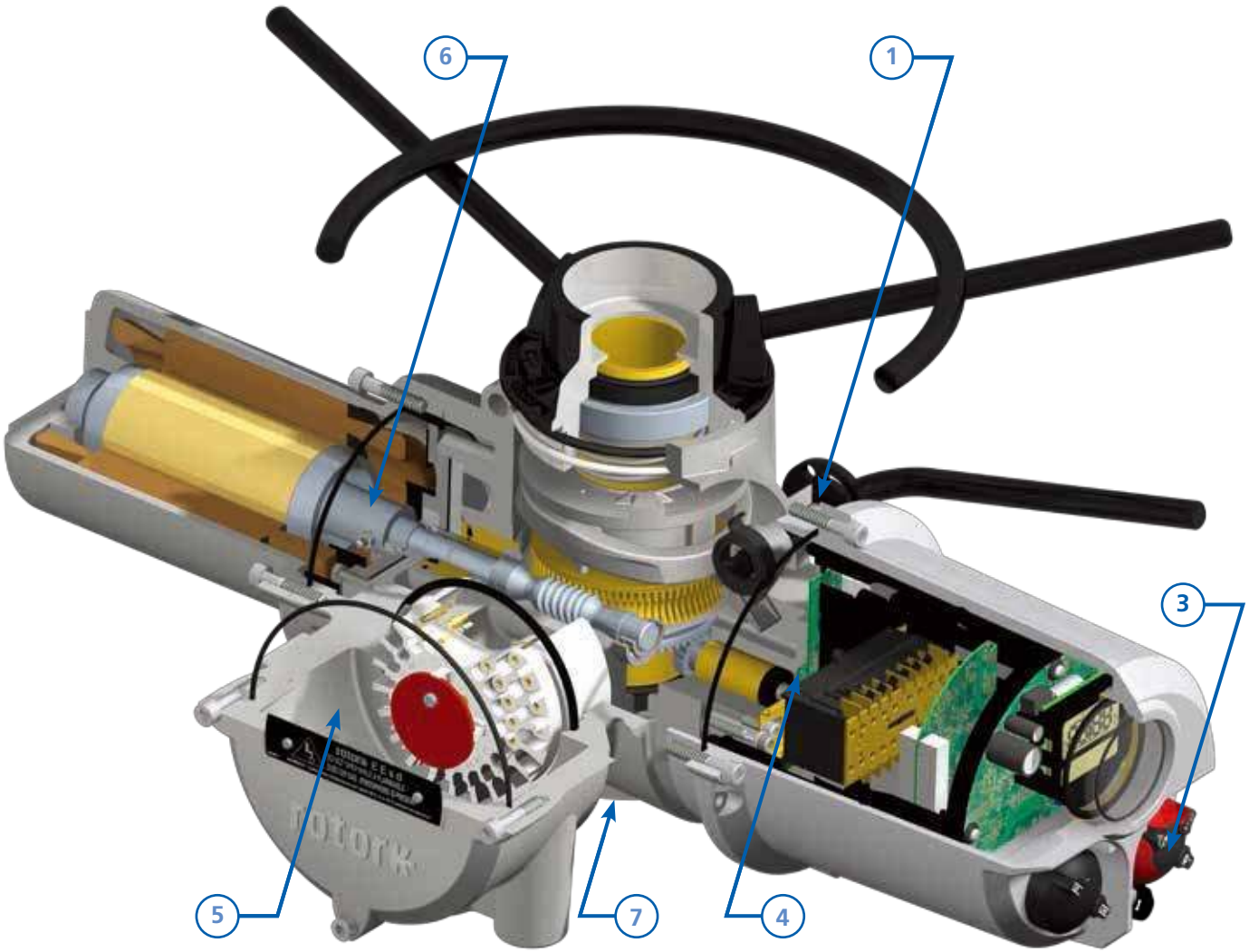
可通过设定器下载 IQC 执行器完整的组态信息，并将这些信息保存至 PC 中。执行器带有数据记录器，可用户捕捉阀门、执行器和控制系统的状态信息，并将这些信息保存在内部非挥发性的记忆芯片中，信号包括：

- **阀门力矩档案** —— 记录在对应的阀位开 / 关的瞬时力矩及平均力矩。可将调试阶段保存的力矩数据与运行过程中的力矩信息进行比对，从而对阀门进行性能分析。
- **启动日志** —— 记录对应的阀门开 / 关的启动状况，可帮助过程控制阀门进行运行分析。
- **统计** —— 统计操作次数、最高力矩值、上一次限位开关动作、电池运行时间、电池电压等信息。
- **监测日志** —— 控制单元、执行器和指示事件日志。可针对用户感兴趣的事件进行过滤，例如"力矩跳断"。数据记录器将保存最近的 1024 个事件，并注明事件发生的日期和时间。

使用 IQC IrDA 通讯，可将数据记录器中的数据下载至 IQC 设定器或运行装有免费的 IQC Pocket Insight 的 PDA 上，以便日后将数据上传至 PC 中。



执行器结构



1　手动操作

直接驱动手轮 (或者大型号和 IQTC 上使用的齿轮传动手轮) 可在电源故障时提供可靠的紧急手动操作。离合式手 / 自动切换杆保证即便在电机运行时也可以进行安全的操作，并可通过挂锁锁定。

注：除非将手动 / 自动切换杆锁止在 “手动” 位置，否则电机操作始终具有优先性。无论是直接驱动，或者是齿轮传动驱动的手轮都具有空程 “锤击” 效应。

2　非侵入式设定

所有的执行器设定和诊断都是用 IrDA 红外线通讯方式，通过密封的指示窗口进行。无需在现场卸下电气罩盖，暴露内部的控制单元。

3　就地控制

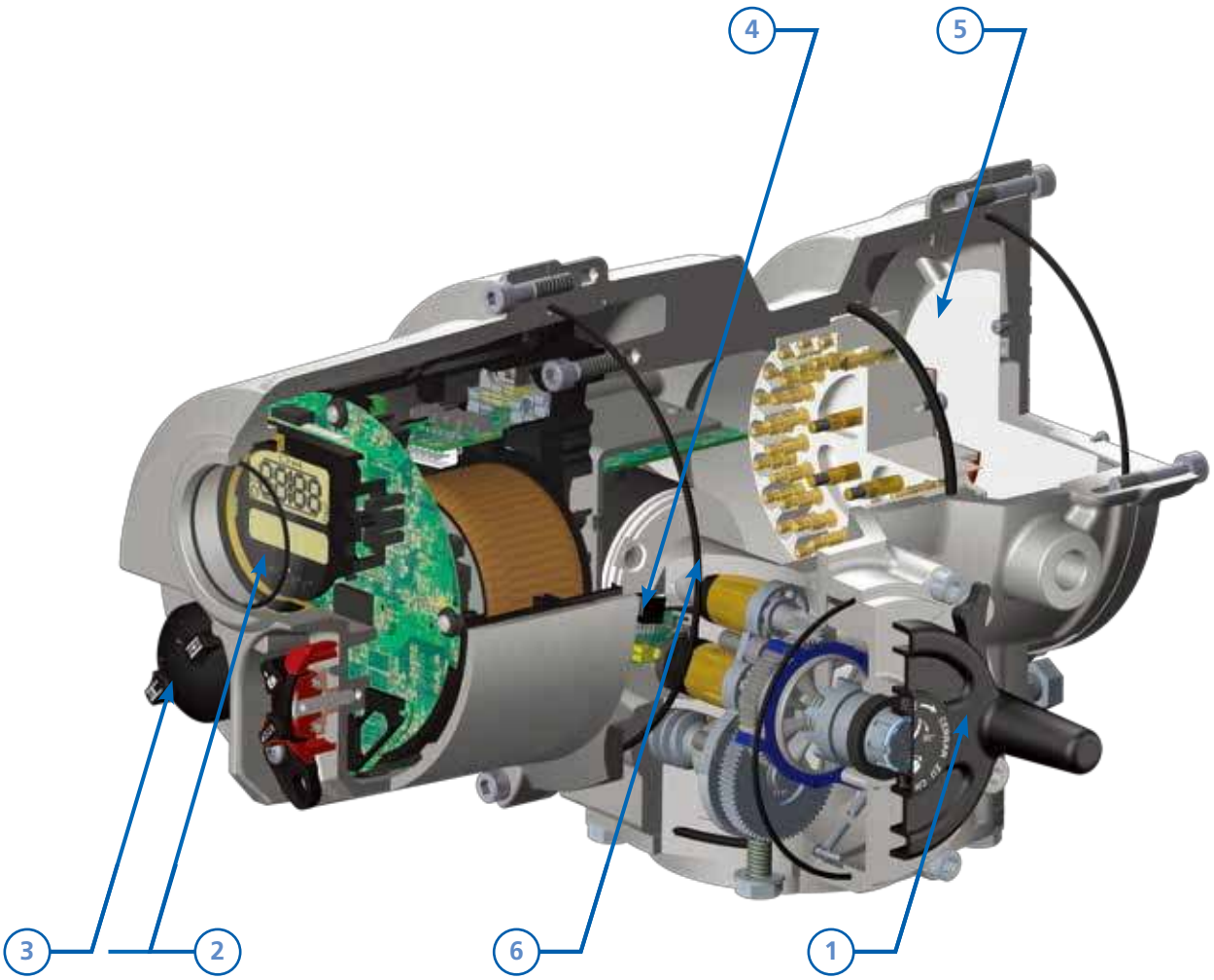
可通过挂锁锁定的就地控制开关及就地 / 停止 / 远程选择器通过内部磁性耦合，避免了对电气罩壳的物理贯通，保证了密封性能。

4　阀位控制

霍尔效应磁性脉冲系统，无需使用任何齿轮和开关就可以精确地测量和控制执行器行程。

5　端子腔

即使在打开接线端盖进行现场接线时，双密封结构的接线端子盘也可保证电气元件密封的完整性。



6 IQC 电机与驱动

电机转轴与蜗杆相互独立，便于快速更换执行器转速。IQC 采用高力矩低惯量的电机，可让电机启动后可迅速达到峰值扭矩，断电后也能可迅速停止，减少惯性影响。

电机线圈内标配有精确的温度传感器，它不受周围环形温度的影响，使电机处于最佳的热容量中。电机传动装置包括一个空程 “锤击” 装置，有助于打开关闭过紧的阀门。涡轮、蜗杆单独浸泡在润滑油中，使其机械寿命最大化。

IQTC 电机

高效简单可靠的部件，在阀门执行器历史上有超过 30 年的应用经验。IQTC 集成速度控制功能，可大范围调整输出速度。

7 推力底座

完全密封的推力轴承底座。可拆卸的驱动轴套可按照阀杆尺寸进行加工，以便与阀门连接。

设计特性



相位同步

Rotork 独有的 “相同步器” 可以自动调整相位，用于防止因电源接线不正确而导致的阀门损坏，可确保 IQC 的三相电机始终具有正确的电源相序。相同步器检测即将开始的相旋转，然后为适当的接触器通电，从而确保执行器朝正确的方向移动。

单相保护

IQC 对电源的所有三相进行监测，如果有一相或多相丢失，执行器将停止设备运行，避免电机 “单相工作”，甚至烧毁。执行器会在显示屏上显示 “掉相” 报警信息，并且能够从可组态的指示接点提供远程指示信息。

阀门卡塞保护

执行器在当打开阀门瞬间到达最大操作力矩，或者当操作长期不动作而卡塞的阀门时，将面对最严峻的考验。IQC 执行器拥有智能的系统应对这些问题，确保阀门可靠的运行，同时对阀门和执行器进行必要的保护。

如果阀门被 “卡住”，可通过设置力矩开关旁路，从而向阀门提供额外的力矩，该力矩通常在额定力矩的 1.4 倍至 2 倍之间。力矩开关旁路可设定在行程末端的 5% 范围内。在大多数情况下，施加的额外力矩会动作卡住的阀门，从而使设备能够继续运行。当到达 5% 位置后，力矩开关将返回正确的设定值，直到余下的行程结束。如果这种额外的力矩仍然不足以促使阀门移动，那么 IQC 将认为阀门已被卡死，并且在几秒内停止电机运行，避免对阀门造成进一步的损坏或者导致电机烧毁。

IQC 过热保护

如果电机过热，电机绕组线圈内的两个温度传感器可直接检测内部温度，并将执行器的控制电路断开。

IQTC 过热保护

在环形变压器线圈内有两个温度传感器，以提供全面的电机电源模块保护。

自动检测和诊断

在任何时候，一旦执行器接通电源，控制模块将自动检测操作电路，以确保正常的运行。对于很少发生的设备故障，可以被诊断出来并以图标的方式自动显示在屏幕上，同时执行器的电动操作将被禁止，以便于现场维护。

瞬时反转保护

当执行器接到瞬时反转指令时，会自动将控制电路进行延时动作用于防止冲击负载对阀杆和齿轮箱所生产的不必要的磨损。该电路还可以通过接触器限制浪涌电流。





保护是关键

丰富的电动执行器设计经验使得 Rotork 能够在执行器保护方面居于世界领先地位。无论是沙漠还是冻土，无论是海洋环境或是埋地应用，无论潮湿、极热或极冷、紫外线或是强腐蚀环境，执行器都能够始终可靠运行。Rotork 深知，执行器可靠性最重要的因素是不受外部环境影响 —— 简而言之，外壳防护性能。

双密封结构

IQC 系列防护为 IP68 —— 7m，72 小时，完全防尘防水。Rotork 双密封系统确保内部元件受到最大的保护，所有内部元件都通过防水的接线端子盘与外界隔离，即使在接线期间，卸下接线端盖，保护仍得以维持，并不受是否安装格兰头影响。

非侵入式设计

IQC 在现场调试时无需拆卸电气端盖，所有设定和组态包括 IQTC 的速度调整，均通过随机提供的红外线设定器完成。在我们生产中心的受控环境下组装，杜绝了空气对流，所有的内部元件都得到终生保护。非侵入式设计意味着没有使用任何物理贯通轴穿过控制外壳。

简单可靠

IQC 结合了简洁化设计的同时，扩展了规格和性能。

力矩测量

IQC 执行器能够可靠和精确地测定操作阀门的作用力，这是保护阀门和执行器的基础。IQC 系列采用了经过长期试验测试并被实践所验证的技术。不论频率、电压和温度如何变化，都可获得精确的，可重复的力矩测量值。

阀位测量

可靠的过程控制取决于阀门行程终端的准确定位。具有专利的 IQC 非接触式阀位测量系统是执行器控制中最为简单的设计，确保了其可靠性能。阀位计数器仅有一个活动部件，将驱动中心轴的旋转转化为一个电气信号，然后与储存在安全、非挥发性存储器中的设定限位进行比对。

IQTC 速度控制

通过采用 30 多年来的电机控制技术，IQTC 系列执行器可在不影响输出扭矩的情况下调至输出速度。

总线兼容性

现代化工业现场要求工厂级的实时通讯。现场管理要求越来越多的信息及越来越来的传输速度。同时，工艺运行也需要对设备进行全天候不间断地控制。此外，服务维护团队也需要大量的数据，用于经济地安排设备的定期维护。

为了满足这些需求，现场设计就需要采用网络总线通讯，让工厂内所有重要的设备都由计算机实时监控。这些计算机将分配给运行管理及后期维护团队，通过数据交互，掌握所有设备及整个工艺流程。

Rotork IQC 执行器通过选配适合的附加总线卡件，可兼容多种过程控制系统中使用的网络总线协议。

IQC 可提供 Rotork 拥有的 Pakscan 系统，提供了先进的执行器网络控制。除此之外，IQC 还可提供其他开放式总线选项，包括 Profibus, 和 Modbus。创新的技术结合我们专业的总线知识和经验，确保了 Rotork 能始终为您提供最理想的控制系统解决方案。 。

Pakscan™

Modbus®

PROFIBUS®



IQC 规格参数

以下内容将包含 Rotork IQC 系列执行器的性能及规格参数信息。请用如下目录帮助您查找所需要的信息。

章节	标题	页码
1	**IQC 性能概述**	**12**
2	**执行器驱动连接**	**15**
标准规格参数		**17**
3	**设计规格**	**17**
3.1	额定负载	17
3.2	设计寿命	17
3.3	震动、冲击与噪音	17
3.4	执行器连接	18
3.5	运行温度	18
3.6	防护性能	18
4	**电源、控制及指示**	**19**
4.1	电源	19
4.2	就地控制、指示与设定	20
4.3	远程控制及指示	21
4.4	总线控制附加选项	22
5	**保护与操作特性**	**23**
6	**部件**	**25**
6.1	手轮	25
6.2	润滑	25
6.3	油漆	26
6.4	电机	26
6.5	电源模块	26
6.6	力矩传感器	27
6.7	阀位传感器	27
6.8	电缆接口	27
6.9	端子	27
6.10	接线	27
6.11	电池	27



IQC 性能概述

1 性能数据

	执行器输出转速							
50 Hz 下 rpm	18	24	36	48	72	96	144	192
60 Hz 下 rpm	21	29	43	57	86	115	173	230

执行器型号	力矩**	Nm	Ft lbf						
IQC10		34	34	34	34	34	34		
		25	25	25	25	25	25		
IQC12		81	81	81	68	48	41		
		60	60	60	50	35	30		
IQC18		108	108						
		80	80						
IQC20		203	203	203	203	176	142	102*	
		150	150	150	150	130	105	75*	
IQC25		400	400	298	244	244	230	149*	
		295	295	220	180	180	170	110*	
IQC35		610	610	542	474	474	366	257*	
		450	450	400	350	350	270	190*	
IQC40		1020	1020	845	680	680	542	406*	
		750	750	625	500	500	400	300*	
IQC70		1490	1490	1290	1020	1020	745	645*	542*
		1100	1100	950	750	750	550	475*	400*
IQC90		2030	2030	1700	1355	1355	1020	865*	730*
		1500	1500	1250	1000	1000	750	640*	540*
IQC91								1355*	1355*
								1000*	1000*
IQC95			3000						
			2200						

* 由于惯性效应及轴套磨损，对于直连闸阀的应用，建议运行速度不宜过快。

** 额定力矩为双向上设定的最大力矩。堵转力矩是该值的 1.4 至 2 倍，取决于执行器速度与电压。

机械参数

执行器型号 IQC		10 12 18	20 25	35	40	70	90	91	95
法兰规格	ISO 5210	F10	F14	F16	F25	F25	F30*	F25	F30
重量**	kg	27	46	69	190	190	200	200	200
	lbs	60	101	152	418	418	440	440	440
推力型连接									
额定推力	kN	44	100	150	220	220	334	N/A	445
	lbf	10,000	22,480	33,750	50,000	50,000	75,000	N/A	100,000
最大可容纳阀杆直径 A 型									
提升式	mm	32	38	54	64	70	70	N/A	N/A
	ins	1 1/4	1 1/2	2 1/8	2 1/2	2 3/4	2 3/4	N/A	N/A
非提升式	mm	26	32	45	51	57	57	N/A	N/A
	ins	1	1 1/4	1 3/4	2	2 1/4	2 1/4	N/A	N/A
Z - Z3 型									
Z 型提升式	mm	N/A	51	67	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	ins	N/A	2	2 5/8	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Z3 型提升式	mm	32	51	67	73	83	83	N/A	83
	ins	1 1/4	2	2 5/8	2 7/8	3 1/4	3 1/4	N/A	3 1/4
非提升式	mm	N/A	38	51	57 ††	73 ††	73 ††	N/A	73 ††
	ins	N/A	1 1/2	2	2 1/4 ††	2 7/8 ††	2 7/8 ††	N/A	2 7/8 ††
非推力型连接 圆孔直径									
B1 型（固定孔）	mm	42	60	80	100	100	120	100	N/A
B3 型（固定孔）	mm	20 †	30 †	40 †	50	50	50	50	N/A
B4 型（最大）	mm	20 †	32 †	44 †	50	60	60	60	N/A
	ins	3/4	1 1/4	1 3/4	2	2 1/4	2 1/4	2 1/4	N/A
手轮速比	标配	1:1	1:1	1:1	1:1	15:1	15:1	15:1	15:1

* IQC90 在使用 B3 和 B4 轴套时，法兰型号为 F25。

** 重量将取决于所安装的附件选项。

† 执行器规格从 IQC10 至 IQC35，如果阀杆有轴向动作，则必须选择 A 型连接。

†† 使用 Z3 型驱动连接。

IQTC 性能参数

性能与机械参数

执行器	IQTC125	IQTC250	IQTC500	IQTC1000	IQTC2000
力矩					
最大 Nm	125	250	500	1000	2000
最小 Nm	50	100	200	400	800
最大 Ft lbs	92	185	369	738	1476
最小 Ft lbs	37	74	148	295	590
运行时间					
90˚ 最小 秒	5	8	15	30	60
90˚ 最大 秒	20	30	60	120	120
法兰					
ISO 5211	F05* F07* F10	F07* F10	F10	F12 F14*	F14
重量					
Kg	22	22	22	37	37
lbs	49	49	49	82	82
轴套连接**					
最大可容纳阀门直径					
孔与键 最大 mm	22 28 42	28 42	42	60	60
孔与键 最大 ins	0.87 1.1 1.65	1.1 1.65	1.65	2.36	2.36
方孔 最大 mm	14 19 32	19 32	32	41	41
方孔 最大 ins	0.56 0.75 1.25	0.75 1.25	1.25	1.62	1.62
手轮					
转 90° 所需圈数	80	80	80	80	80
角度调节					
标准角度	80 - 100	80 - 100	80 - 100	80 - 100	80 - 100

IQTC 24V DC (17-37 V) 性能

24V DC 力矩输出与上表一致，但是速度会根据负载变化。

* 可选法兰 F05, F07 使用转接底座。

** 所提供连接轴套都为空白轴套，由阀门厂自行加工。

执行器驱动连接

IQC 系列有两种底座设计，IQC10, 12, 18, 20, 25 和 35 采用可拆卸式底座，而 IQC40, 70, 90 和 95 采用的是一体不可拆卸式底座。两种底座设计的法兰和连接轴套都满足 ISO 5210 标准。



推力轴承

A 型和 Z 型驱动连接轴套均带有相应的推力轴承。可拆卸式推力底座完全密封，并且终生密封；而一体不可拆卸式底座则通过执行器机械传动内的润滑油进行油浴润滑。无论是一体式还是可拆卸式推力型底座的设计都保持适当的止推作用力，使得任何负载都不会作用在执行器的壳体上。

驱动轴套

为了方便阀门装配，执行器都配备了可方便拆卸的空白驱动轴套，阀门厂可根据阀杆尺寸进行相应的加工。IQTC 的底座和驱动轴套设计都符合 ISO 5211。

IQC 驱动轴套

IQC10 至 IQC35





	A 型	Z 型	Z3 型
	IQC10 至 IQC35	IQC20 至 IQC35 适用更大直径的阀杆	IQC10 至 IQC35 适用更大直径的阀杆 并增加了啮合长度
推力型			
非推力型	IQC10 至 IQC35 大固定孔 孔和键槽满足 ISO 标准 **B1 型**	IQC10 至 IQC35 固定孔 孔和键槽满足 ISO 标准 **B3 型**	IQC10 至 IQC35 空白实心轴套 需由客户自行加工 **B4 型**

执行器:

IQC10 IQC12 IQC18
IQC20 IQC25 IQC35

执行器驱动连接（续）

IQC 驱动轴套

IQC40 至 IQC95

执行器：
IQC40 IQC70 IQC90
IQC91 IQC95







位置 1 — **A 型** — 位置 2

IQC40 至 IQC90

Z3 型
IQC40, 70, 90, 95
适用更大直径的阀杆
并增加了啮合长度

推力型

非推力型

IQC40, 70, 90, 91
大固定孔
孔和键槽满足 ISO 标准
B1 型

IQC40, 70, 90, 91
固定孔
孔和键槽满足 ISO 标准
B3 型

IQC40, 70, 90, 91
空白实心轴套
需由客户自行加工
B4 型







IQTC 驱动轴套

执行器：
IQTC125 IQTC250
IQTC500







F05
IQTC125

F07
IQTC125/250

F10
IQTC125/250/500

执行器：
IQTC1000 IQTC2000





F12
IQTC1000

F14
IQTC2000

标准规格参数

3 设计规格

3.1 额定负载

负载等级*	执行器类型	额定
开关和普通调节	IQC	在平均力矩在 33% 额定力矩下，额定动作频率 60 次/小时， 每小时不超过 600 次，保证 15 分钟连续运行
开关和普通调节	IQTC	在平均力矩在 75% 额定力矩下，额定动作频率 60 次/小时， 每小时不超过 600 次，保证 15 分钟连续运行

3.2 设计寿命

负载等级*	执行器类型	型号	最小设计寿命
开关和普通调节	IQC	10 - 35	整个行程在平均力矩在 33% 额定力矩下 力矩和推力测试：10,000 次循环 (500,000 圈输出)
		40 - 95	整个行程在平均力矩在 33% 额定力矩下 力矩和推力测试：5,000 次循环 (250,000 圈输出)
开关和普通调节	IQTC	所有型号	整个行程在平均力矩在 70% 额定力矩下 力矩测试：25,000 次循环

3.3 震动、冲击和噪音

标准 IQC 和 IQTC 系列适用于震动和冲击强度不超过下列标准的应用：

类型	级别
工厂产生的震动	在 10 至 1,000 Hz 频率范围内，所有震动综合为 1g rms
冲击	5g 峰值加速度
抗震	如果需要设备在震中或震后运行，则在 1 至 50 Hz 频率范围内加速度为 2g
噪音	独立的测试结果表明，1m 之内产生的噪音不超过 61 db (A)

标准规格参数

3.4 执行器连接

IQC 系列执行器底座连接和驱动轴套满足以下标准：

阀门与执行器连接

阀门类型	执行器系列	区域	标准	代码
多回转	IQC	国际	ISO 5210	"F" 公制
部分回转	IQTC	国际	ISO 5211	"F" 公制

3.5 运行温度

执行器适合在下表所显示的环境温度条件下工作。如需了解有关此温度条件范围外的其他温度说明，请联系 Rotork。安装执行器前，需要将执行器存放在干燥的环境中，并且温度应保持在 -60°C 至 80°C (-76°F 至 176°F)。

执行器系列	标准温度
IQC	-30°C 至 +70°C (-22°F 至 +158°F)
IQTC	-30°C 至 +70°C (-22°F 至 +158°F)

3.6 防护性能

所有 IQC 系列执行器防护等级均达到 IP68/NEMA 4 & 6。由于执行器通过随机附送的红外设定器进行非侵入式调试和设定，因此无需开盖，保证了内部元件的安全。并且 IQC 采用了 Rotork 双密封技术将接线腔体与其他区域隔离，即使在现场接线过程中也能保持执行器的防护性能。

执行器外壳按如下所示的工作环境温度范围分为几种主要的类型。在注有可选温度的执行器，需要更换其部分元件。因此，有关于环境温度的特殊要求，必须在事先提出。

标准	防护等级	标准温度
IEC 60529 (1989-11)	IP68 – 7 米/ 72 小时	-30°C 至 +70°C
BS EN 60529 (1992)	IP68 – 7 米/ 72 小时	-30°C 至 +70°C
NEMA (美国)	4 & 6	-22°F 至 +158°F
CSA (加拿大)	4 & 4X	-22°F 至 +158°F

4 电源、控制及指示

4.1 电源

IQC 和 IQTC 执行器可适用于下列电源：

电压范围 —— 执行器可用性

标准电源	相位	IQC10 至 70 & 95	IQC90 & 91	IQTC
24	DC	✗	✗	✔
100, 110, 115, 120	1	✗	✗	✔
208, 220, 230, 240	1	✗	✗	✔
200, 208, 220, 230, 240	3	✗	✗	✔*
380, 400, 415, 440, 460, 480	3	✔	✔	✔*

电压容差	+/-10%	仅保证额定输出力矩。无法保证负载循环及速度
频率容差	+/-5%	仅保证额定输出力矩。无法保证负载循环及速度
最大启动压降	-15%	执行器能够启动并运行至最高速度
非标准容差	可接受稍大于表中以上数值的电压压降 / 频率变化，但是可能对执行器型号产生影响。 请联系 Rotork	
UPS 电源系统	对于交流系统，UPS 电源的波形、峰值、谐波等参数应符合国际认可的相关电源标准， 例如 EN 60160。容差范围参照上表	

* IQTC 系列 —— 三相电源
IQTC 采用直流电机，仅取三相电源中的两相电。

标准规格参数

4.2 就地控制、指示及设定

执行器电气端盖上配备了非侵入式的旋钮。端盖上还配有用于显示执行器位置、状态和报警的窗口。

电气端盖可 360° 旋转 (以 90° 增量)，可以调整执行器方向便于操作者使用。使用执行器附赠的设定器通过红外线接口对设备进行设定。

标准就地控制

操作	类型	功能	备注
控制模式	红色旋钮	选择 “就地”、“停止” 或 “远程” 控制	可通过挂锁将旋钮锁定在某个位置 (停止始终可用)，以便进行现场操作性保护
就地控制	黑色旋钮	执行就地 “开阀” 或 “关阀” 动作	通过弹簧自动复位至中间位置，就地操作可组态为点动控制
红外线	IQC 设定器	执行就地 “开阀” 或 “关阀” 动作	可由用户在距离 0.75 m 内进行组态，实现红外线就地操作

标准就地指示

操作	类型	功能	备注
阀位指示	LCD —— 大字符	全开 / 全关图标 + 0-99%，以 1% 为增量	背景灯 (电源通电后) 操作温度范围为 -50°C 至 +70°C (-58°F 至 +158°F)，电源断电后，由电池供电
阀位指示	彩色指示灯	绿色 (全关)、红色 (全开)、黄色 (中间位置)	指示灯需要主电源，指示灯颜色可互换
状态及报警	LCD —— 文本显示	实时阀门和执行器状态、以及报警文本信息	主电源通电后，或通过电池供电，中文显示
状态及报警	通用报警图标 电池报警图标	三角形报警图标 电池图标	报警信号指示 电池电量不足信号指示
状态及报警	帮助菜单	8 个实时帮助屏幕 (图标 + 文本)	作为状态 / 报警文本显示有效补充

执行器设定、组态和数据记录

设定器 LCD 显示屏	使用设备随机附赠的红外线设定器工具，从 LCD 显示屏上查看具体的显示信息，进行非侵入式的交互，简单直观。设定包括限位、力矩开关、指示触点和控制可选项。各项设置可能会受到密码指令的保护。每个订单会提供一个免费设定器
PC / PDA	可使用免费的 IQ Insight 软件通过红外线连接进行组态和分析
数据记录	标准执行器内部带有内置的数据记录器可提供阀门力矩及启动分布图。操作统计数据以及事件日志等信息。同时还提供执行器组态和生产数据信息。可直接将文件下载到 PC 或者 IQC 设定器中，之后再将数据数字化传输到办公室。更多信息及下载免费的 PC 用 Insight 软件可以登陆我们的官网 www.rotork.com 进行查看。

4.3 远程控制与指示

IQC 和 IQTC 系列执行器能够对阀门进行远程控制和指示，以实现阀门的集中控制。有多种执行器控制和指示形式可供选择，使用继电器输出或数字量总线网络系统，可实现简单的手动按钮式控制或者是通过复杂的离散式控制系统 (DCS) 进行控制，以满足不同现场的需要。

标准远程控制

操作	类型	范围	备注
开 / 关 / 停 公共端	三个光电隔离输入开关，设计满足点动或自保持接点	20-60V AC/DC, 120V AC, 5mA 输入 (12mA, 120V AC)	控制电源可使用执行器输出的内供电 24 VDC (120 VAC 作为可选项)，或由客户提供外供的控制电源。
ESD 开联锁 关联锁 公共端	三个光电隔离输入开关，设计满足点动或自保持接点	20-60V AC/DC, 120V AC, 5mA 输入 (12mA, 120V AC)	ESD 紧急关断可组态为开、关或保位功能，接点形式可设定成 NO 或 NC。ESD 控制具有最高的优先级，可超越所有其他正在执行的就地或远程信号。 联锁可提供硬接线 “允许” 保护 (例如主路和旁路控制)，需同时提供两个信号 (指令信号和联锁信号)，执行器才能动作。联锁制可应用于就地或远程控制，也可以组态为仅适用远程控制。

远程控制附加选项

120 VAC 执行器输出电源	额定 15VA	执行器内供输出的控制电源
模拟量控制 —— Folomatic 选项	0 至 5/10/20/mA 或采用电压控制	对于阀门整个或部分行程进行比例调节控制。丢失信号后，可组态为开、关或保位。
液压冲击 “水锤” 效应 / 浪涌保护 —— 中断计时器选项	内部控制系统	脉冲控制，启用和停用时间可在 1 至 99 秒范围内选择。通过这种可独立调节的设定，可在阀门开启或关闭行程中任何位置进行脉冲控制，有效地降低阀门速度。防止 “水锤” 效应。

标准远程指示

操作	类型	范围	备注
位置、状态及报警指示	4 个可组态无源干接点 —— S1 至 S4。单刀单掷 (SPST)。可设置为 NO 或者 NC	5 mA 至 5 A, 120 VAC, 30 VDC	使用附赠的 IQC 设定器进行独立组态，可反馈下列信号： **阀位：** 全开、全关或中间位置 (0-99% 开度) **状态：** 全开、全关、正在动作、选择就地、选择远程、开或关联锁激活、ESD 激活 **阀门报警：** 力矩跳断 (中间行程、开方向和关方向)、阀门卡塞、手轮操作 **执行器报警：** 掉相、控制电源丢失、电池电量低、检测到内部故障、温度保护跳断
执行器可用性	监视继电器 —— 不可组态继电器 —— 可翻转干接点	5 mA 至 5 A, 120 VAC, 30 VDC	如果由于下列一个或多个情况发生而导致执行器无法进行远程控制操作，则继电器将断电： 电源或控制电源丢失；选择就地；选择停止；温度保护跳断；检测到内部故障

标准规格参数

4.3 远程控制与指示 (续)

远程指示附加选项

操作	类型	范围	备注
位置、状态及报警指示	4 个可组态无源干接点 —— S5 至 S8。单刀翻转接点 (SPCO)	5 mA 至 5 A, 120 VAC, 30 VDC	通过随机附赠的 IQC 设定器按照 S1 - S4 接点相同的设定方式进行独立的组态。
模拟量位置反馈	电流阀位变送器 —— CPT	4 - 20 mA 输出，与阀位成比例	根据所设限位自动确定范围。通常为内供电，也可提供外供电选项。

4.4 总线控制附加选项

IQC 和 IQTC 系列执行器有系列网络接口卡件可选择，以便使用网络总线系统与 DCS 通讯实现远程控制和指示功能。

标准远程控制

总线类型	备注
Pakscan	执行器内置的 Pakscan 现场单元可以通过一个单点容错的双线串行连接环路提供控制和状态指示。环路最大距离可达 20 km 且无需中继器。与主控制室通讯采用 Modbus。系统变量可通过红外数据连接进行组态。
Modbus	IQC 和 IQTC 执行器可以选配适用于单通道或双通道通讯的 Modbus 模块，提供执行器全部的控制功能和反馈数据。现场总线数据采用 Modbus RTU 协议通过 RS485 高速公路进行通讯。系统变量如设备地址和数据波特率可通过红外线数据连接进行组态。
Profibus	通过安装 Profibus DP 接口模块可将 IQC/IQTC 接入 Profibus 网络总线中。总线完全满足 EN 50170 标准，同时，Profibus 可将执行器全部的控制及反馈数据上传至中控室。

5 保护与操作特性

IQC 和 IQTC控制系统包含以下标准操作特性及综合阀门、执行器及控制的保护，以确保在任何情况下可靠的阀门运行及保护。

故障 / 特性	原因 / 操作	功能
阀门阻塞	阀门遇到障碍物或出现阻碍阀门移动的过程条件。必须监测到障碍物阻塞并采取适当的操作，才能避免阀门和执行器损坏。	**独立可组态的力矩开关** 当执行器输出达到预设力矩时，力矩开关将 “切断” 执行器电机。力矩开关可设置为额定力矩的 40% 至 100% 。可在执行器屏幕显示力矩跳断报警，也可远程发出信号指示。
阀门卡塞	阀门卡在全开或全关的发作中，通常出现在阀门长时间不动作后。	**阀门卡塞保护** 当执行器输出达到预设力矩或在启用力矩开关旁路时达到 150% 额定力矩时，力矩开关将 “切断” 执行器电机。力矩开关可设置为额定力矩的 40% 至 100% 。阀门卡塞保护会保护阀门免受损伤，可在执行器屏幕显示力矩跳断报警，也可远程发出信号指示。
力矩开关旁路	提供高于执行器额定力矩的加强力矩，以便打开卡塞的阀门。	**力矩开关旁路** 用户可根据要求自行设定，从全开和全关限位起 5% 的范围内，自动将力矩开关旁路。该操作允许力矩超过执行器额定力矩，达到堵转力矩 (额定力矩的 1.4 至 2 倍)，从而使卡塞的阀门开始动作，确保粘滞的阀门不会造成力矩跳断。同时，也请阅读阀门卡塞保护部分的说明。
力矩开关锤击	执行器响应控制信号，不断反复尝试移动受到阻碍的阀门。这可能损坏阀门和执行器。	**防锤保护** 当出现力矩跳断时，控制逻辑电路会阻止执行器为了响应远程或就地控制信号而不断朝同一个方向 继续运行。此时，必须朝相反的方向操作执行器，远离阻碍点，之后再继续朝信号指示的方向运行。执行器屏幕将显示力矩跳断报警，也可远程发出信号指示。
错误相位旋转	由于三相电源接线与执行器之间的连接错误，执行器朝着与信号相反的方向动作。在行程结束后，启动错误的限位 / 力矩开关，从而阻碍电机断电，导致电机堵转，损坏阀门和 / 或导致电机烧毁。	**相位同步** 此功能确保执行器根据相应的控制信号 (开或关)，始终朝着正确的方向运行。专利电路设计能够监测相位旋转，通过向适当的电机控制接点 / 开关供电，确保执行器始终朝正确的方向动作。
掉相 / 电机过热	“单相运行”。由于故障导致执行器三相中的一相丢失，导致电机单相运行，电机可能无法启动 (堵转) 或运行失衡，从而导致过热及烧毁。	**相位同步** 专利电路设计监测所有三个电源相位。如果出现掉相，那么相同步电路会阻止向电机供电。如果在执行器工作过程中出现一个相位丢失，那么由于电机绕组反馈现象，可能无法检测到掉相，但是一旦停止运行，那么就可避免重新向电机供电。执行器屏幕将显示掉相报警，也可远程发出信号指示。
电机过热	超过执行器负载循环，导致电机过热。这种情况通常发生在出厂验收 / 调试或现场试车期间。	**电机温度保护** 电机末端绕组 (电机温度最高的部位) 内置了两个电机温度保护装置，可直接检测电机温度。当达到预设温度时，温度保护装置将切断电路，停止向电机供电。电机充分冷却后，温度保护装置会自动复位，执行器可继续运行。执行器屏幕将显示电机过热报警，也可远程发出信号指示。

标准规格参数

5 保护与操作特性 (续)

故障 / 特性	原因 / 操作	功能
瞬时反转	当控制系统瞬间反转控制信号，从而操作执行器执行反向动作时，会导致阀门驱动部件产生惯性应力，并且内部电机开关会遭受浪涌	**瞬时反转保护** 在反转操作之前自动应用一个 300 ms的延迟，使执行器在响应反转控制信号前能提前停下来。
执行器故障	检测到执行器故障	**ASTD (自动检测和诊断)** ASTD 会检测任何会阻碍正常操作的内部控制系统故障。执行器屏幕键显示检测到的内部控制系统故障，便于快速诊断，也可远程发出信号指示。此外，可进入帮助菜单，更精确地找到问题所在。
远程控制电路故障 (仅执行器输出电源)	丢失远程控制信号	**远程控制电压** 24 VDC 内部控制电源用于远程控制开关，开关受到自动复位的保险装置保护。如果电源超过额定标准 (由于远程控制接线错误或其他原因)，保险丝将断开电源。一旦故障解决，将自动恢复电源。执行器屏幕将显示内部电源丢失报警，也可远程发出信号指示。
假信号操作	由于意外或杂散远程控制信号产生的误操作导致过程故障或危险	**条件控制** 用户可在二级菜单 A8 至 A9 对联锁进行组态。将联锁信号输入组态为 “条件控制”，只在远程控制下激活。在这种模式下，如果需要执行器响应远程控制信号，那么必须同时施加两个信号，一个是控制输入信号，另一个是联锁输入信号。如果发送了一个意外或者杂散信号的控制输入信号，那么执行器将忽略该信号。而有效的信号可以通过第二个 “允许” 信号进行确认，这样可以有效地避免错误操作。
紧急关断 ESD	当应用需要阀门保位或动作至行程两端安全位置而执行的优先动作。安全位置由工况决定	**专用的 ESD 控制输入** 用户可在二级菜单 A1 至 A5 对 ESD 动作进行组态。ESD 动作优先级高于任何已经施加的就地或远程信号。根据工况要求，可将 ESD 组态为开、关和保位。ESD 信号需要自锁的常开或常闭接点 (可组态) 信号。ESD 还可组态为超越就地停止、联锁或者中断计时器。

6 部件

以下提供了执行器主要机械和电气部件的详细信息。

6.1 手轮

执行器提供的手轮可在执行器电源丢失后手动操作阀门。手轮尺寸和规格均按照 EN 12570 和 AWWA C540 标准，实现了紧急操作过程中动力和转圈输之间的最佳平衡。

手轮圈数

执行器系列	执行器型号	标准速比 / 圈数
IQC	IQC10 至 IQC40	1:1 (直接驱动)
IQC	IQC70 至 IQC95	15:1
IQTC	IQTC125, IQTC250, IQTC500	80 圈 / 90°
IQTC	IQTC1000, IQTC2000	86 圈 / 90°

在执行器电动操作间，手轮通过机械传动与驱动装置脱开。如果使用手动操作，需按下手 / 自动切换杆。切换杆松开后，仍将保持为手动状态。当电动操作开始时，执行器将自动返回电机驱动方式，而无需再操作切换杆。

手 / 自动切换杆带有一个可用 6mm 挂锁 (Rotork 不提供) 锁定在手动或自动位置上的装置，用以防止电机驱动 (锁定在手动)，或者防止手动操作 (锁定在自动位置)。在电动操作时，按下并按住手 / 自动切换杆可使电机驱动紧急脱开。

6.2 润滑

IQC 和 IQTC 执行器已在工厂分别装入了终生润滑的优质齿轮油。标准润滑油采用汽车级的润滑油，已成功使用了超过 40 年，在全球各地都能方便地购买到。润滑油有更大的温度适用范围，性能优于润滑脂，而且可实现执行器在任何方向安装。不会出现润滑脂有关的问题，比如温度不断升高出现的油脂分离，以及低温情况下可能出现的 “隧道” 现象，该问题会导致润滑脂与旋转部件脱离，在需要润滑的零件周围行程空洞或者 “隧道”。

润滑油

系列	标准润滑油	标准温度范围
IQC	SAE80P	-30°C 至 +70°C (-22°F 至 +158°F)
IQTC	TEXACO 9330 +25% 煤油	-30°C 至 +70°C (-22°F 至 +158°F)

标准规格参数

6.3 油漆

IQC 和 IQTC 系列的油漆都经过 Rotork 1,000 小时循环盐雾测试。这是目前针对油漆最为可行，也是最严苛的测试。整个测试在不断升高的温度条件下对已经组装完成的执行器进行循环盐雾、风干和湿度测试。从而对执行器油漆、各种基材、紧固件和接口进行测试。精心挑选的基材和油漆都具有出色的耐腐蚀性能，以及良好的粘附性能。

涂层

系列	型号	标准涂层
IQC	IQC10 至 IQC35	聚酯粉末涂层，银灰色
IQC	IQC40 至 IQC95	经风干，采用强化氨基甲酸乙酯合成的醇酸树脂涂层，银灰色
IQTC	IQTC125 至 IQTC2000	聚酯粉末涂层，银灰色

6.4 电机

IQC 和 IQTC 系列执行器采用了经专业设计的集成式电机。这类电机专为执行器设计，不适用 IEC 60034-1 标准，但是满足其部分要求。

执行器系列	负载循环	备注
IQC	开关和普通调节	Class F 绝缘，三相鼠笼式电机，具有过热保护功能，低惯量设计。在额定力矩 33% 下，动作频率为 60 次 / 小时，不超过 600 次 / 小时，且执行器可连续运转 15 分钟。有 Class H 绝缘等级电机作为附加选项。
IQTC	开关和普通调节	永磁 24 V 直流电机 (由内部三相和单相电源提供直流电)，具有过热保护功能。低惯量设计。执行器在额定力矩 75% 下，动作频率为 60 次 / 小时，不超过 600 次 / 小时。

6.5 电源模块

IQC 和 IQTC 电源模块通过执行器电源为内部控制及远程控制提供了电源，该模块还包括电机控制和开关元件。

执行器系列	内部电源	电机开关
IQC	多槽线架结构的变压器为控制电路、附加选项卡以及用于远程控制电源的执行器 24 VDC (可选配 120 VAC) 输出提供了电源。	换向接触器组件，机械及电气联锁。IQC35 及以下采用 24 VDC 线圈，IQC40 及以上执行器采用 120 VAC 线圈。
IQTC	多槽线架结构的变压器为控制电路、附加选项卡以及用于远程控制电源的执行器 24 VDC (可选配 120 VAC) 输出提供了电源。保险丝保护。	环形变压器 / 整流器从执行器交流电源获取供给电机的直流电源。通过保险丝进行保护。固态电机开关具有电机速度控制功能。
IQTC (24 VDC)	DC - DC 转换器隔离了直流执行器主电源与内部控制电源及用于远程制的 24 VDC 电源。保险丝保护。	整流器和保险丝保护确保电源的极性正确。固态电机开关具有电机速度控制功能。

6.6 力矩传感器

先进的压电推力传感器直接测量电机蜗杆和齿轮组件输出力矩所产生的电机轴向推力，所测得的推力直接与输出力矩成比例。压电传感器产生与电机轴推力 (输入力矩) 成比例的电压，然后由控制模块对其放大和测量。当达到预设的力矩限制时，通过关闭电机来控制输出力矩。此系统可通过 LCD 显示屏显示力矩，并通过数据记录器形成力矩档案，力矩统计信息和事件记录。

6.7 阀位传感器

霍尔效应非接触式传感器以 7.5° (反向最大 15°) 的分辨率测量执行器输出轴角度。传感器具有方向敏感性，产生数字脉冲宽度的调制信号，并与预设的限位范围进行比较，然后通过精确的位置控制实现限位开关、位置指示和数据记录功能。阀位传感器构成十分简单，只有一个动作部件，这一部件已在 IQ 执行器产品上可靠运行超过 15 年。

6.8 电缆接口

IQC 和 IQTC 箱体的电缆接口如下表所示。要求的电缆接口数量与规格需要在下单前明确。

执行器系列	外壳接口
IQC	1 x M40 和 2 x M25
IQC 选配	额外 1 x M25
IQTC	2 x M25
IQTC 选配	额外 2 x M25

IQC 系列执行器在发货时会在电缆接口上提供运输过程中使用的塑料堵头。应由现场安装公司提供合适的转接头、格兰头及 / 或空白堵头，以保证执行器的防水性能。

6.9 端子

IQC 和 IQTC 执行器拥有独立密封的接线端子腔体，包括隔离的密封接线盘。电源接线采用 M5 公制螺纹端子，控制接线使用 M4 公制螺纹端子。接线螺栓和垫圈随执行器一并提供。接线端子电源端子设计最大可接受 16mm^2 电缆，控制端子最大可接受 4mm^2 电缆。接线端子盖上有一个端子标志代码卡。每台执行器都提供相关的安装及维护手册，执行器接线图和远程控制连接图。

6.10 接线

IQC 和 IQTC 执行器采用了夹式线束，线束采用绞线形式，均独立编号，由热带级 PVC 进行绝缘。所有与印刷电路板之间的内部控制连接均使用专用的极性插头和插座。

6.11 电池

当执行器电源断开后，所有设置都将保存在 EEPROM 中。如果在电源断开或丢失时进行了阀门手动操作，那么将由电池为阀位传感器和控制模块提供电源，以便更新阀门位置。当执行器电源丢失时，电池还为 LCD 显示屏供电 (不提供背景灯电源)，以及四个干接点 S1-S4 提供电源。主电源丢失后也可进行红外线设置。

根据超过 15 年的应用经验，电池的一般预期使用寿命是 5 年。但是电池寿命会受到温度的影响，如果在温度高的环境下使用，电池寿命会缩短。执行器没有电池也能正常运行，但是如果在断电情况下手动操作执行器，那么在电源恢复时，控制模块就无法更新新的阀位，需要重新设定限位。