

扭矩传感器

用于过程监控和质量保证、试验台和传动技术的测量仪器

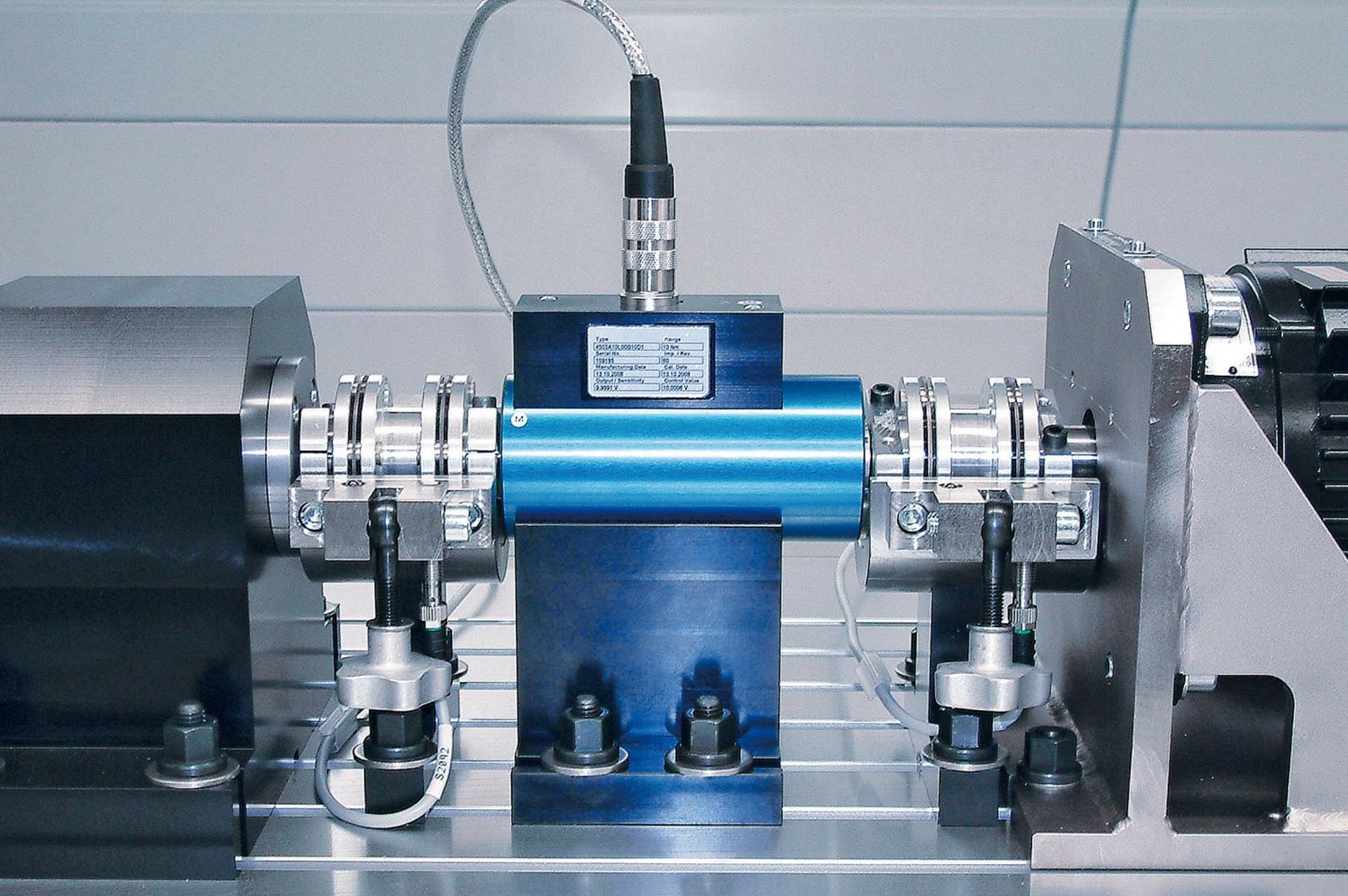


奇石乐 - 您过程高效和成本效益的合作伙伴

奇石乐集团是全球领先的测量压力、力、扭矩和加速度传感器与系统的制造商。奇石乐系统用于分析和评估测量信号，可全面提高加工过程效率、减少运营成本。

目录

生产和开发的可靠性和效率	4
产品概述：扭矩传感器	6
旋转式扭矩传感器	9
反作用扭矩传感器	16
多分量传感器	20
过程监测系统	21
监测仪器	22
电荷放大器	24
软件	25
联轴器	26
测量链	34
测量技术的基础	36
校准	37
奇石乐的服务：完整的客户定制解决方案	38
奇石乐 – 为客户提供全球服务	39



产品测试和装配过程监控是奇石乐传感器在很多工业领域业务中的两个应用

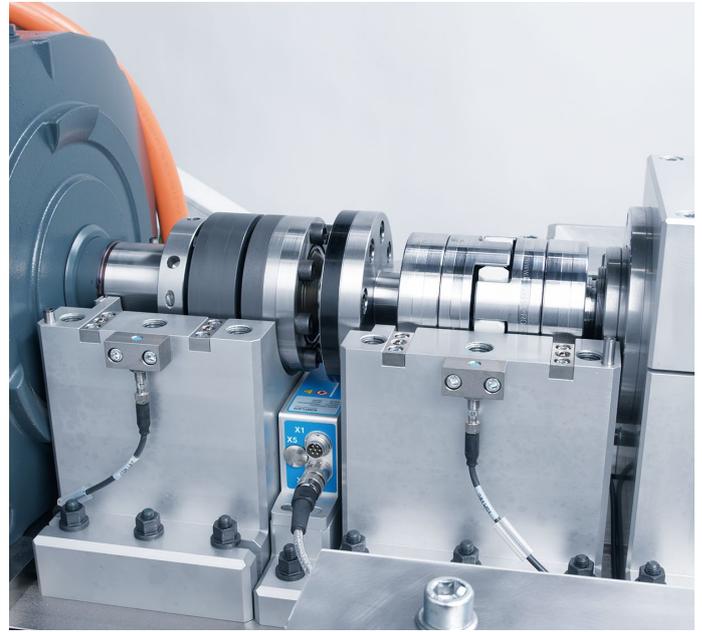
生产和开发的可靠性和效率

在工业制造以及研发领域，精度要求越来越高，同时时间压力不断上升：这些变化要求可靠、灵活的测量系统。通过与研发和工业领域合作伙伴的长期紧密联系，奇石乐提供的各类高精度扭矩传感器为工业测量和系统技术的创新解决方案开辟了新途径。

为显著提高生产和研发的安全性、可靠性和效率 – 需要两方面的工作：电气设备的机械和电子特性必须经过严格的测试；同时，完整的试验台系统必须不断适应最新技术的发展以确保最高精度和可靠性。作为在测量和系统技术的领导者，奇石乐可以利用其各类扭矩传感器为每个应用提供理想的解决方案。

优点：

- 扭矩测量集成于生产过程
- 过程监测确保零缺陷生产
- 早期识别次品降低质量成本
- 使用灵活的测量设备优化过程效率



产品试验和过程监控

越来越多的制造商采用奇石乐的传感器技术，生产过程中有关安全部件的每一步组装都由传感器监控。安全性、可靠性和效率几乎是密不可分的：例如，只有以可靠方式监控生产、避免缺陷，汽车供应商才能确保提供给用户的零件功能完好。

研究和开发

开发新型内燃机或传动系统和在试验台上与模拟分析传动链对试验系统的精度和灵活性提出高要求。特别是在涉及确定效率和功率因数时需要坚固、高精度的扭矩传感器。由于产品范围广泛，奇石乐可以为各种应用提供合适的传感器。



通过奇石乐提高生产效率 – 已上线!

通过我们的短片来体验奇石乐可靠、高端的解决方案效率的可靠方式：

<http://www.kistler.com/ch/en/products/systems/maxmos-bl-tl-nc/>



产品概览: 扭矩传感器

型号	测量范围 N·m						
	0	1	10	100	1000	10000	
4501A		滑环扭 矩传感器, 应变式	2 - 1000 0 - ±2 至 0 - ±1000				
4502A		微型智能 扭矩传感器, 应变式	0.5 - 1000 0 - ±0.5 至 0 - ±1000				
4520A		Basic Line 扭矩传感器, 应变式	1 - 1000 0 - ±1 至 0 - ±1000				
4503B		扭矩传感器, 可选双量程, 应变式	0.2 - 5000 0 - ±0.2 至 0 - ±5000				
4510B		扭矩 测量法兰, 应变式	100 - 20000 0 - ±100 至 0 - ±20000				
4550A		KiTorq扭矩 测量法兰, 应变式	100 - 5000 0 - ±100 至 0 - ±5000				
4551A		KiTorq扭矩 测量法兰, 应变式	50 - 5000 0 - ±50 至 0 - ±5000				
9329A - 9389A		力传感器, 压电式	0 - ±0.1 至 0 - ±1000				
9275		测力计, 压电式	0 - ±20 至 0 - ±200				
9277A		测力计, 压电式	0 - ±0.5 至 0 - ±25				
9245B 9365B		石英力传感器 Fz, Mz, 压电式	Fz, 0 - ±1 kN 至 0 - ±20 kN, Mz 0 - ±2.5 N·m 至 0 - ±200 N·m				

■ 额定扭矩 N·m
■ 测量范围 N·m

最大转速	接头				轴承	传感器		信号传输 转子 - 定子		信号输出	页码
	四方	六角	圆轴	法兰		固定式	旋转式	滑环	非接触		
<3000 转/分	•	•	•		•		•	•		0 - 2 mV/V	9
12000 转/分	•	•	•		•		•		•	0 ± 5 VDC	10
10 000 转/分	•		•		•		•		•	0 ± 10 VDC	11
50000 转/分	•		•		•		•		•	0 ± 5 VDC 或 0 ± 10 VDC 和 100 ± 40 kHz 和 RS-232C	12
12 000 转/分				•			•		•	0 ± 10 VDC 或 100 ± 40 kHz 和 RS-232	13
20000 转/分				•			•		•	0 - ± 10 VDC 或 100 ± 40 kHz, 或 10 ± 5 kHz 或 240 ± 120 kHz 和 RS-232C/USB 或现场总线	14
20 000 转/分				•			•		•	0 - ± 10 VDC 或 100 ± 40 kHz, 或 10 ± 5 kHz 或 240 ± 120 kHz 和 RS-232C/USB 或现场总线	15
				•		•		电缆		± 2170 - ± 100 pC/N·m (随分型号不同而异)	16
				•		•		电缆		± 170 pC/N·m (随分型号不同而异)	17
				•		•		电缆		± 600 - ± 250 pC/N·m (随分型号不同而异)	18
				•		•		电缆		± 140 ± 200 pC/N·m (随分型号不同而异)	20



扭矩传感器

根据不同的应用，在不同的测量范围内测量扭矩。奇石乐为生产、开发和研究的**不同应用领域提供传感器系统。我们提供两种不同的扭矩传感器设计：

测量旋转轴的扭矩传感器

这类传感器采用应变技术。具有最高精度、坚固结构和优异的温度稳定性。对于这些扭矩测量轴，电源和测量信号为非接触式传输。

下述特点使得安装扭矩传感器到现有测试系统非常简便：从转子到定子的非接触式数字信号传输，集成信号调理，标准化模拟和频率输出，以及许多接口。

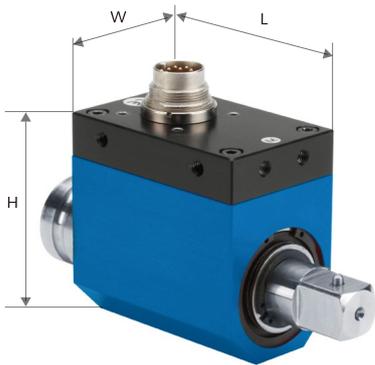
反作用扭矩传感器 (压电式)

作用在传感器上的扭矩在石英盘片上产生切向剪切力。所有的石英盘片为并联电连接，因此总输出信号与作用力矩成正比。

传感器在高轴向预紧力下固装在预紧螺栓和螺母之间。因此，扭矩通过摩擦传输到剪切敏感石英盘片上。高分辨率和坚固的结构设计使其能够测量最小的动态变化，即使所测的扭矩很大。

旋转扭矩传感器

滑环扭矩传感器, 2 – 1000 N·m



4501A型

技术指标		型号	4501A
额定扭矩	Mnom	N·m	2/6/10/12/20/25/50/63/100/160/200/500/1000
最大扭矩			1.5 x 额定扭矩
精度等级			0.2
额定值		mV/V	1或2 (根据型号不同而异)
转速测量		脉冲/转	2 x 360
额定转速		1/min	≤ 3000
壳体材料			强阳极化铝
尺寸	L	mm	44 - 73
	W	mm	28 - 73
	H	mm	52 - 90
工作温度范围		°C	0 - 70

一般技术指标

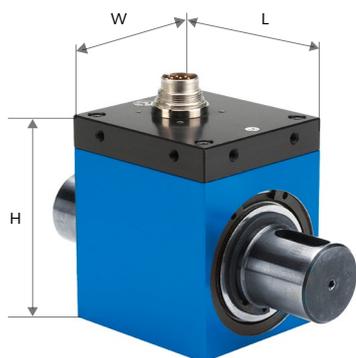
防护等级符合IEC/EN 60529	IP40
接头	Binder, 6或12 pin
数据表: 见www.kistler.com	4501A (000-596)

附件

电缆接头, 6 pin		型号	KSM000822
电缆接头, 12 pin		型号	KSM000703
连接电缆		型号	KSM071860-5, KSM103820-5, KSM183150-5
应变式传感器的测量放大器		型号	4701A

旋转扭矩传感器

微型智能扭矩传感器, 0.5 – 1000 N·m



4502A型

技术指标		型号	4502A
额定扭矩	Mnom	N·m	0.5/1/2/5/6/10/12/18/20/50/63/100/150/160/200/250/300/500/1000
最大扭矩			1.5 × 额定扭矩
精度等级			0.2
输出信号 (额定值)	Mnom	VDC	5
转速测量		脉冲/转	2 × 360
额定转速		1/min	≤12000
壳体材料			强阳极化铝
尺寸	L	mm	44 - 73
	W	mm	28 - 73
	H	mm	52 - 90
工作温度范围		°C	10 - 60

一般技术指标

防护等级符合IEC/EN 60529	IP40
接头	Binder, 12 pin
数据表: 见www.kistler.com	4502A (000-597)

附件

电缆接头, 12 pin 	型号	KSM000703
连接电缆 	型号	KSM124970-5
联轴器 	型号	2301A – 2303A

Basic Line 扭矩传感器, 1 – 1000 N·m



4520A型

技术指标		型号	4520A
额定扭矩	M _{nom}	N·m	1/2/5/10/20/50/100/200/500/1000
最大扭矩			1.5 x 额定扭矩
交变扭矩			1 x 额定扭矩
精度等级			0.5
线性误差 包括迟滞		% FSO	<±0.5
输出信号 (额定值)	M _{nom}	VDC	10
转速测量		脉冲/转	60
额定转速		1/min	≤10000
壳体材料			强阳极化铝
尺寸	L	mm	58 - 85
	D	mm	58 - 91
	H	mm	70 - 103
工作温度范围		°C	10 - 60

一般技术指标

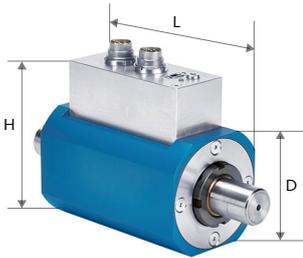
防护等级符合IEC/EN 60529	IP40
接头	Binder, 12 pin
数据表: 见www.kistler.com	4520A (000-765)

附件

电缆接头, 12 pin 	型号	KSM000703
连接电缆 	型号	KSM071860-5
联轴器 	型号	2301A – 2303A

旋转扭矩传感器

扭矩传感器，可选双量程



4503B型

技术指标	型号		4503B
额定扭矩	Mnom	N·m	0.2/0.5/1/2/5/10/20/50/100/200/500/1000/2000/5000
最大扭矩			1.5 x 额定扭矩
交变扭矩			0.7 x 额定扭矩
精度等级			0.05
线性误差 包括迟滞		% FSO	±0.05
输出信号 (额定值)	Mnom	VDC kHz	±5 或10和100±40
转速测量		脉冲/转	高达8192 + Z相
额定转速		转/分	50 000
壳体材料			强阳极化铝
尺寸	L	mm	159 - 418
	D	mm	58 - 148
	H	mm	83 - 170.5
工作温度范围		°C	10 - 60

一般技术指标

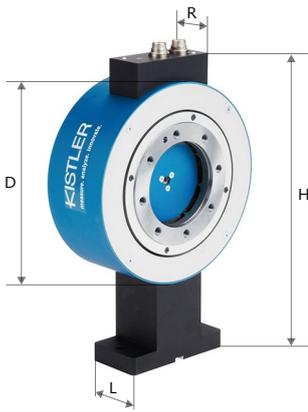
防护等级符合IEC/EN 60529	IP40
接头	7和12 pin外插头
数据表: 见 www.kistler.com	4503B (000-767)

附件

电缆接头, 7 pin		型号	KSM000517
电缆接头, 12 pin		型号	KSM000703
SensorTool软件		型号	4706A
连接电缆		型号	KSM124970-5
联轴器		型号	2301A - 2303A

旋转扭矩测量法兰

扭矩测量法兰：坚固、无轴承、高精度，100 – 20000 N·m



4510B型

技术指标		型号	4510B
额定扭矩	Mnom	N·m	100/200/500/1000/2000/4000/10000/20000
最大扭矩			最小1.5 x 额定扭矩
交变扭矩			0.7 x 额定扭矩
精度等级			≤0.2
线性误差 包括迟滞		% FSO	< ±0.1或< ±0.2 (根据型号不同而异)
输出信号 (额定值)	Mnom	VDC kHz	10或 100 ±40和 RS-232C
转速测量		脉冲/转	高达8192 + Z相
额定转速		转/分	≤12000
壳体材料			强阳极化铝
尺寸	L	mm	60
	D	mm	197 - 297
	H	mm	300.5 - 362.7
	R	mm	78 - 83.5
工作温度范围		°C	10 - 60

一般技术指标

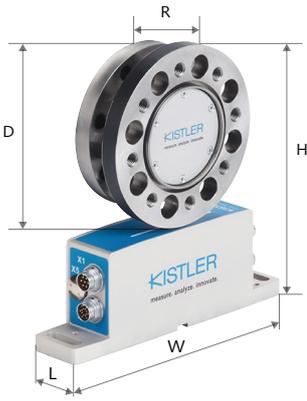
防护等级符合IEC/EN 60529	IP54
接头	Binder, 7和12 pin
数据表: 见www.kistler.com	4510B (000-737)

附件

电缆接头, 7 pin		型号	KSM000517
电缆接头, 12 pin		型号	KSM000703
连接电缆		型号	KSM219710-5
SensorTool 软件		型号	4706A

旋转扭矩测量法兰

KiTorq扭矩测量法兰：薄型、坚固、无轴承、高精度，100 – 5000 N·m



4550A型连接尺寸符合
DIN ISO 7646

技术指标	型号	4550A型 KiTorq 转子，454xA型 KiTorq 定子	
额定扭矩	Mnom	N·m	100/200/500/1000/2000/3000/5000
最大扭矩			2 x 额定扭矩
交变扭矩			1 x 额定扭矩
精度等级			0.05
线性误差 包括迟滞		% FSO	0.03
输出信号 (额定值)	Mnom	VDC kHz	10或 100±5, 100±40, 240±120和 RS-232C
输出信号 (数字式)			PROFINET, PROFIBUS, CANopen, EtherCAT, EtherNet/IP
转速测量		脉冲/转	高达8192 + Z相
额定转速		转/分	≤20000
壳体材料			强阳极化铝
尺寸	L	mm	44
	D	mm	133
	H	mm	210.5 - 242.5
	R	mm	48 - 53
	W	mm	210
工作温度范围		°C	10 - 60

一般技术指标

防护等级符合IEC/EN 60529	IP54
接头	7, 12和14 pin外插头
数据表：见www.kistler.com	4541A (000-879) 4542A (003-057) 4550A (000-880)

附件

电缆接头，7 pin		型号	KSM000517
电缆接头，12 pin		型号	KSM000703
电缆接头，14 pin		型号	KSM038290
SensorTool 软件		型号	4706A
联轴器		型号	2305A

New!

KiTorq扭矩测量法兰：薄型、坚固、无轴承、高精度，50 – 5000 N·m



4551A型

技术指标		型号	4551A型KiTorq 转子, 454xA型KiTorq 定子
额定扭矩	Mnom	N·m	50 / 100 / 200 / 500 / 1000 / 2000 / 3000 / 5000
最大扭矩			2 x 额定扭矩
交变扭矩			1 x 额定扭矩
精度等级			0.05
线性误差 包括迟滞		% FSO	0.03
输出信号 (额定值)	Mnom	VDC kHz	10或 10±5, 100±40, 240±120和RS-232C / USB
输出信号 (数字式)			PROFINET, PROFIBUS, CANopen, EtherCAT, EtherNet/IP
转速测量		脉冲/转	高达8192 + Z相
额定转速		转/分	≤20000
壳体材料			强阳极化铝
尺寸	L	mm	44
	D	mm	112 - 253.5
	H	mm	189.5 - 331
	R	mm	34 - 64
	W	mm	210
工作温度范围		°C	10 - 60

一般技术指标

防护等级符合IEC/EN 60529	IP54
接头	7-, 12- 和14-pin male plug
数据表: 见www.kistler.com	4541A (000-879) 4542A (003-057) 4551A (003-169)

附件

电缆接头, 7 pin		型号	KSM000517
电缆接头, 12 pin		型号	KSM000703
电缆接头, 14 pin		型号	KSM038290
SensorTool 软件		型号	4706A
联轴器		型号	2300A

反作用扭矩传感器 (压电式)

测力计



9329A型

技术指标	型号	9329A	9339A	9349A
测量范围	N·m	-1 - 1	-10 - 10	-25 - 25
校准测量范围	N·m	0 - -1 0 - -0.1 0 - 0.1 0 - 1	0 - -10 0 - -1 0 - 1 0 - 10	0 - -25 0 - -2.5 0 - 2.5 0 - 25
灵敏度	pC/N·m	≈-2170	≈-460	≈-230
刚度	C_{Mz} N·m/μrad	≈0.02	≈0.10	≈0.19
尺寸	D	mm 20	30	36
	H	mm 26	34	42
重量	g	50	137	243
工作温度范围	°C	-20 - 80	-40 - 120	-40 - 120

技术指标	型号	9369A	9389A
测量范围	N·m	-200 - 200	-1000 - 1000
校准测量范围	N·m	0 - -200 0 - -20 0 - 20 0 - 200	0 - -1000 0 - -100 0 - 100 0 - 1000
灵敏度	pC/N·m	≈-130	≈-100
刚度	C_{Mz} N·m/μrad	≈0.90	≈1.54
尺寸	D	mm 54	100
	H	mm 60	130
重量	g	800	6720
工作温度范围	°C	-40 - 120	-40 - 120

一般技术指标

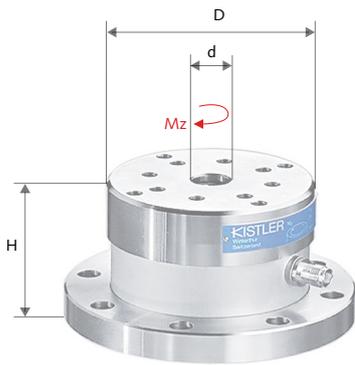
防护等级符合IEC/EN 60529	IP65 (连接电缆后) IP67 (连接1983AD型电缆后并焊接接头)
接头	KIAG 10-32 neg.
已预紧	•
已校准	•
数据表: 见www.kistler.com	9329A (000-463)

附件

安装法兰	型号	9580A
------	----	-------



测力计



9275型

技术指标	型号	9275	
测量范围	N·m	-200 - 200	
校准测量范围	N·m	0 - -200 0 - -20 0 - 20 0 - 200	
灵敏度	Mz	pC/N·m	≈-170
固有频率		kHz	≈3.5
刚度	C_{Mz}	N·m/μrad	≈0.8
尺寸	D	mm	100
	d	mm	18.4
	H	mm	70
重量		g	2900
工作温度范围		°C	0 - 70

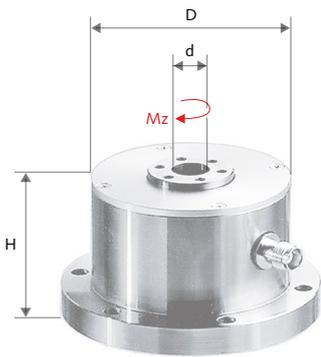
一般技术指标

防护等级符合 IEC/EN 60529	IP65 (连接电缆后)
接头	TNC neg.
安装后即可测量	•
已校准	•
数据表: 见 www.kistler.com	9275 (000-154)

附件

连接电缆	型号	1609B

测力计



9277A25型

技术指标		型号	9277A5	9277A25	
测量范围		N·m	-5 - 5	-25 - 25	
校准测量范围		N·m	0 - -5 0 - -0.5 0 - 0.5 0 - 5	0 - -25 0 - -2.5 0 - 2.5 0 - 25	
灵敏度		pC/N·m	≈600	≈250	
固有频率		kHz	≈10	≈15	
刚度		C_{Mz}	N·m/μrad	≈0.08	≈0.10
尺寸	D	mm	78	78	
	d	mm	8.5	8.5	
	H	mm	60	60	
重量		g	1720	1745	
工作温度范围		°C	0 - 70	0 - 70	

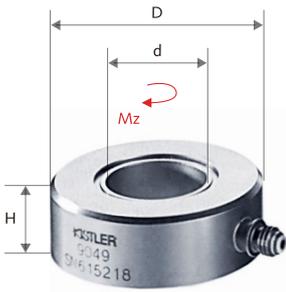
一般技术指标

防护等级符合IEC/EN 60529	IP65 (连接电缆后)
接头	TNC neg.
安装后即可测量	•
已校准	•
数据表: 见www.kistler.com	9277A (000-155)

附件

连接电缆	型号	1609B
		

垫圈式扭矩传感器



9039型

技术指标	型号	9039	9049	9069
测量范围	N·m	-5 - 5	-25 - 25	-200 - 200
校准测量范围	N·m	0 - -5 0 - -0.5 0 - 0.5 0 - 5	0 - -25 0 - -2.5 0 - 2.5 0 - 25	0 - -200 0 - -20 0 - 20 0 - 200
灵敏度	pC/N·m	≈-550	≈-250	≈-175
刚度	N·m/μrad	≈0.07	≈0.12	≈0.5
预载力	kN	15	25	120
尺寸	D mm	28.5	34.5	52
	d mm	13	17	26.5
	H mm	11	12	15
重量	g	38	61	150
工作温度范围	°C	-20 - 120	-20 - 120	-20 - 120

一般技术指标

防护等级符合IEC/EN 60529	IP65 (连接电缆后) IP67 (连接1983AD型电缆后并焊接接头)
接头	KIAG 10-32 neg.
数据表: 见www.kistler.com	4577A (000-674)

附件

连接电缆	型号	1631C
		
预载元件	型号	9420A
		

多分量传感器

2分量力/扭矩传感器Fz, Mz



9345B型

技术指标			型号	9345B	9365B
测量范围	Fz	kN		-10 - 10	-20 - 20
校准测量范围		kN		0 - 1 0 - 10	0 - 2 0 - 20
灵敏度	Fz	pC/N		≈-3.7	≈-3.6
刚度	Cz	kN/μm		≈1.7	≈2.8
测量范围		N·m		-25 - 25	-200 - 200
校准测量范围		N·m		0 - -25 0 - -2.5 0 - 2.5 0 - 25	0 - -200 0 - -20 0 - 20 0 - 200
灵敏度	Mz	pC/N·m		≈-190	≈-140
刚度	c(计算)	N·m/μrad		≈0.19	≈0.92
尺寸	D	mm		39	56.5
	H	mm		42	60
重量		g		267	834
工作温度范围		°C		-40 - 120	-40 - 120

一般技术指标

防护等级符合IEC/EN 60529	IP65 (连接电缆后)
接头	V3 neg.
已预紧	•
已校准	•
数据表: 见www.kistler.com	9345B (000-630)

附件

连接电缆	型号	1693A, 1694A, 1695A, 1698A
		



适合各种应用的过程监测系统

奇石乐 maXYmos 系列为用户提供可快速、准确地完成各种产品测试任务的简便系统。

maXYmos BL和TL具有力 - 位移监测仪的特点，可以监控和评估产品质量或制造工序。在评估对象 (EOs) 的帮助下，用户将曲线评估用于特定的监控任务。在此基础上，maXYmos可确定每个工件的好/坏。

由于不同的接口，maXYmos TL为采集和评估各种测量量提供理想的平台。

奇石乐久经验证的放大器保证传感器的信号正确调理用于后续显示。

maXYmos系列的优点：

- 力 - 位移和扭矩监测的通用操作理念
- 连接和组装过程的过程监测
- 生产过程中早期发现质量异常
- 生产过程透明，快速反馈
- 过程结果可追溯
- 试验程序经济化

监测仪器

maXYmos TL 力 – 位移监测仪



5877A型

技术指标	型号	5877A
测量通道数		1×X/Y - 8×X/Y
分辨率/通道	Bit	24
精度等级	%	0.3
可连接的传感器	X通道 Y通道	通过菜单选择: 电位计, 变送器±10 V, 累加器, SSI, LVDT, 电感, 编码器 通过菜单选择: 压电, 应变, 变送器±10 V
测量功能		Y(X), Y(t), Y(X,t), X(t)
曲线评估采用评估目标 (EOs)	类型	UNI-BOX, LINE-X, LINE-Y, NO-PASS, ENVELOPE, HYST, GRADIENT, GETREF, CALCULATE
评估结果输出	数字输出 现场总线 光学	IO, NIO IO, NIO, 过程值 曲线, 过程值, 趋势显示, 信号灯
数据输出	接口	Ethernet TCP/IP, USB, fieldbus: Profibus DP, EtherNet/IP, ProfiNet, EtherCat, CC-LINK
供电	V	24 (18 - 30)
机箱		前面板或台式/壁式安装
数据表: 见www.kistler.com		5877A (000-973)

附件

附件	型号	
显示模块 (DIM) 通过附加触摸屏完成现有测量和评估模块 (MEM)	5877AZ000	
测量模块 (MEM) 通过增加一对YX通道扩展现有maXYmos TL系统	5877AK00	
基本接头组件 (标配附件)	5877AZ010	
标准轨夹 在DIN安装轨上安装测量模块 (MEM)	5877AZ	
Windows® 软件基础型	2830A1	
Windows® 软件加强型	2830A2	
供电, 240 VAC/24 VDC	5779A3	

maXYmos TL 力 – 位移监测仪



5867A型

技术指标	型号	5867A
测量通道数		1×X/Y
分辨率/通道	Bit	24
精度等级	%	0.3
可连接的传感器	X通道 Y通道	电位计, 变送器±10 V* 压电, 应变, 变送器±10 V*
测量功能		Y(X), Y(t), Y(X,t), X(t)

采用评估目标 (EOs) 评估曲线	类型	UNI-BOX, LINE-X, LINE-Y, NO-PASS, ENVELOPE
评估结果输出	数字输出 现场总线 光学	IO, NIO IO, NIO, 过程值 曲线, 过程值, 趋势显示, 信号灯
供电	VDC	18 - 30
信号输入	类型/接头	压电/BNC neg.
数据输出	接口	Ethernet TCP/IP, USB, fieldbus: Profibus DP, ProfiNet, EtherCAT, EtherNet IP, CC-LINK
供电	V	24 (18 - 30)
机箱		面板或台式/壁式安装
数据表: 见www.kistler.com		5867A (000-863)

附件

应变传感器的接头组件 (标配附件)	型号	5867AZ010
压电传感器的接头组件 (标配附件)	型号	5867AZ011
Windows® 软件基础型	型号	2830A1
Windows® 软件加强型	型号	2830A2
Netzteil 240VAC / 24VDC	型号	5779A3
maXYmos BL顺序模式	型号	2832A1

CoMo Torque评估仪器



4700B型

技术指标	型号	4700B
测量通道数	y1 = M/t, y2 = n/t	2
信号	输入应变 电压输入 频率	mV/V VDC kHz
截止频率 (-3dB)	kHz	0.5 - 3.5 (全桥, 4/6线) ±5 - 10 ≤400
转速/转角输 通道A, B	kHz	0.1 - 1 ≤300
传感器的激励电压	V	24, 稳压 5, 应变单极 5, 稳压 ±12, 稳压
输出信号, 3通道	V	±10
数字控制		8通道数字输入 TTL 8通道数字输出 TTL 或 24VDC
接口		RS-232C, USB 2.0
数据表: 见www.kistler.com		4700B (000-944)

附件

连接电缆	型号	KSM185350-2.5型连接4501A...Q/R型 KSM185370-2.5型连接4501A...QA型 KSM186420-2.5型连接4503A/4504...模拟型 KSM186430-2.5型连接4503A/4504A...频率型 KSM185380-2.5型连接4502A/4520A型
-------------	-----------	---



用于压电式传感器的电荷放大器

ICAM工业型电荷放大器



5073A4型

技术指标	型号	5073A1	5073A2	5073A3	5073A4	5073A5
通道数		1	2	3	4	1(累加4个通道的输入电荷)

一般技术指标

测量量程数		2(可切换)
测量范围可调节		连续可调
测量范围1 FS	pC	$\pm 100-1000000$
测量范围2 FS	pC	$\pm 100-1000000$
频率范围(-3dB)	kHz	$\approx 0 - 20$ ($< \pm 10000\text{pC}$) $\approx 0 - 2$ ($< \pm 1000000\text{pC}$)
防护等级符合IEC/EN 60529		IP60 (BNC) 可选 / IP65 (TNC)
输出信号	V mA	± 10 4 - 20 (仅5073A1和5073A2)
供电电压	VDC	18 - 30
输入信号	类型/ 接头	压电/BNC neg. 或TNC neg.可选
接口		RS-232C (参数设置)
其他特点		<ul style="list-style-type: none"> • 峰值存储 • 可调输出偏置 • 低通滤波器
数据表: 见www.kistler.com		5073A (000-524)

附件

RS-232C电缆, 零调制解调器, 5米, D-Sub 9 pin pos. D-Sub 9 pin neg.	型号	1200A27
电缆, D-Sub 15 pin neg. /散线	型号	1500A41

应变式放大器

用于应变式传感器的测量放大器，铝制外壳



版本A



版本B和C

技术指标	型号	4701A...A	4701A...B	4701A...C
测量通道数		1	1	1
输入信号	应变	mV/V	最大1.5	最大1.0/2.0 (0.5 - 3.0, 全桥或半桥, 最大桥式输入阻抗1000Ω)
	阻抗	V		输入0 - 5 (输入阻抗: 1 - 5kΩ)
截止频率(-3dB)	kHz	1	1	1

一般技术指标

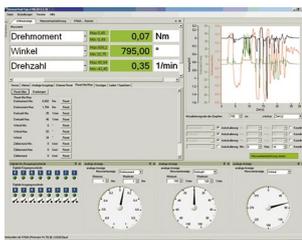
防护等级符合IEC/EN 60529		配电缆密封套: IP54	配接头: IP40	配接头: IP40
输出信号	V	± 0 - 5 或 ± 0 - 10	± 0 - 5 或 ± 0 - 10	± 0 - 5 或 ± 0 - 10
供电电压	VDC	24非稳压 (± 10%)	24非稳压 (± 10%)	24非稳压 (± 10%)
接头	信号 输入 信号 输出	焊接端子 防护电缆 焊接端子 防护电缆	6 pin接头 6 pin接头	6 pin接头 6 pin接头
数据表: 见www.kistler.com		4701A (000-621)	4701A (000-621)	4701A (000-621)

附件

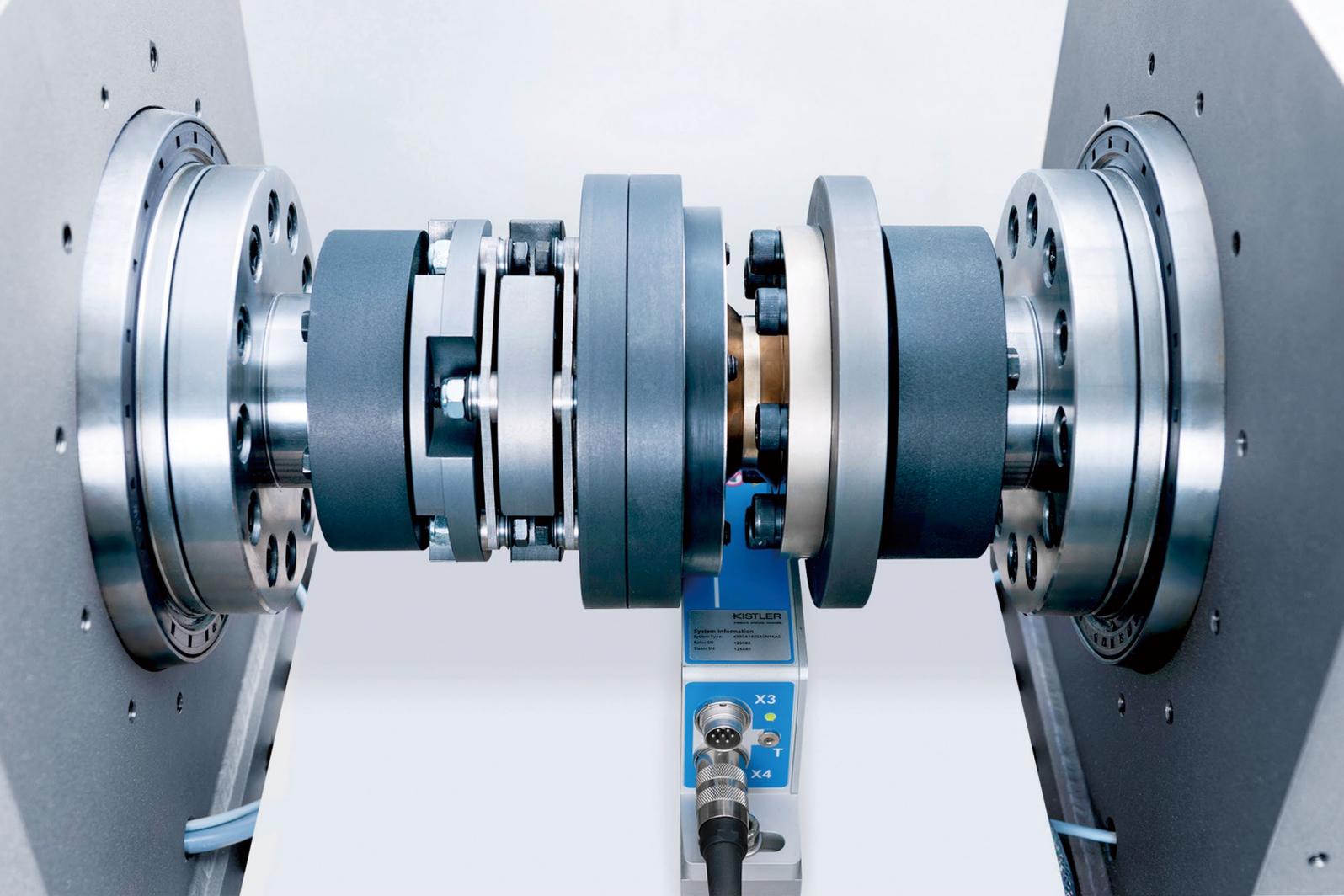
连接电缆, 5米, 6 pin/6 pin	型号		KSM071860-5	
连接电缆, 5米, 6 pin / 散线	型号		KSM103820-5	KSM103820-5
连接电缆, 5米, 5 pin/5 pin	型号			KSM106410-5

软件

SensorTool – 用于参数设置，显示和分析扭矩传感器技术的PC软件



技术指标	型号	4706A
支持的设备		4503B、4510B、4550A、4551A型扭矩传感器 4700B型 CoMo Torque 评估仪器 4703B型应变计
数据表: 见www.kistler.com		4706A (000-626)



联轴器

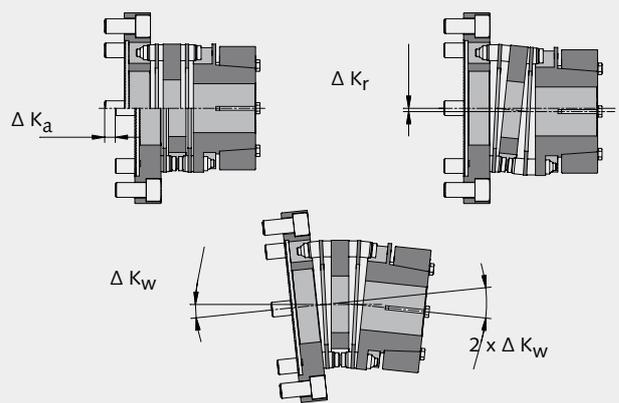
直接测量传动链上驱动和负载机之间的旋转轴的扭矩。外部干扰如剪切力、轴向力和弯矩可能会影响测量信号。联轴器用来消除这类影响。

用于轴和传感器之间的联轴器根据其柔性分不同的种类。有些联轴器只能在一个方向上纠正机械不对中（这些被称为单柔性联轴器）；其他在两个方向（双柔性联轴器）或所有方向上补偿不对中。

联轴器的选择

联轴器的选择是测量质量的关键因素。对于动态测量，联轴器必须高度抗扭转；这是因为联轴器会由于扭转阻力改变机械结构的响应，从而导致额外的扭振。

联轴器元件允许的轴位移



双膜片联轴器由两块弹性膜片连接以补偿扭矩传感器转角、轴向和径向偏差。

产品概览：联轴器

测量法兰的联轴器

型号		名称	匹配的传感器	最大转速/分
2300A...S... 2305A...S...		抗扭 多盘联轴器 夹紧轴套	4551/4550型扭矩测量法兰	8000 - 15000
2300A...F... 2305A...F...		抗扭 多盘联轴器 法兰连接	4551/4550型扭矩测量法兰	8000 - 15000
2300A...H... 2305A...H...		抗扭 多盘联轴器 一侧夹紧轴套	4551/4550型扭矩测量法兰	3 100 - 8200
2300A...A... 2305A...A...		适配法兰用于驱动端	4551/4550型扭矩测量法兰	8000 - 15000

提示：可索取4550A和4510B型扭矩测量法兰的联轴器

旋转扭矩传感器的联轴器

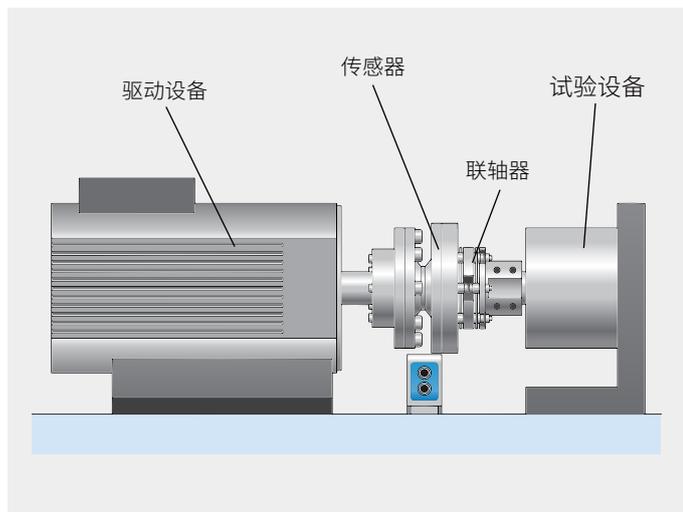
型号		名称	匹配的传感器	匹配的测量范围
2301A.		抗扭，双柔性波纹管联轴器	4520A、4502A、4503A型 扭矩传感器	5 - 1 500 N·m
2302A		抗扭，单柔性微型联轴器	4501A、4502A、4503A和 4520A型扭矩传感器	最大 36N·m
2303A		抗扭，双柔性微型联轴器	4501A、4502A、4503A和 4520A型扭矩传感器	最大 36 N·m

测量法兰的应用案例和适配器的选择

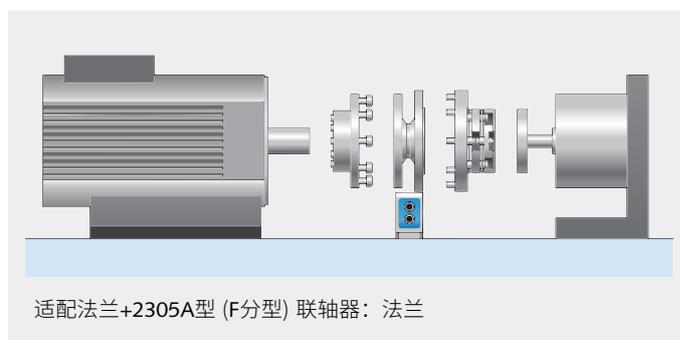
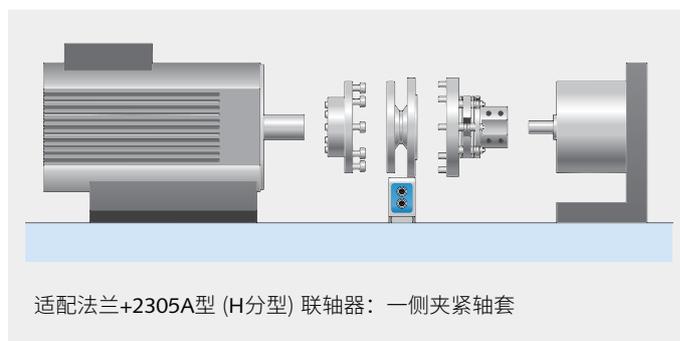
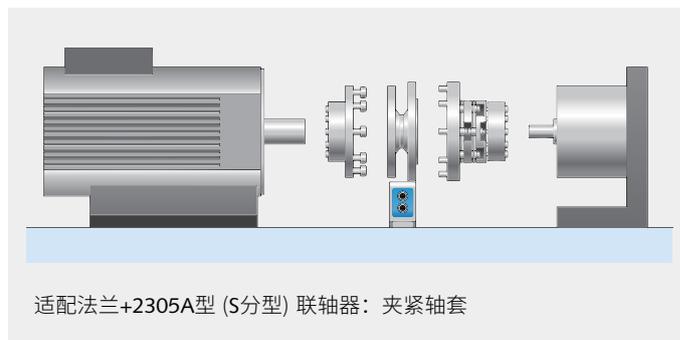
原则上，联轴器的选择是由安装的扭矩传感器型号决定的。对于扭矩测量法兰，扭矩传感器和试验设备之间一般采用双柔性联轴器。在驱动端，使用单一适配法兰连接，不需要联轴器。对于扭矩测量轴，分固定安装和浮地安装

两种方式。选两种安装方式使用不同类型的联轴器用于不同的应用。固定安装时需要双柔性联轴器，单柔性联轴器用于浮地安装。

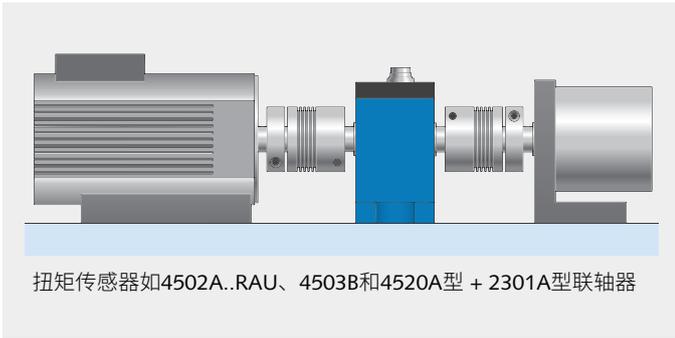
应用案例



适配器的选择



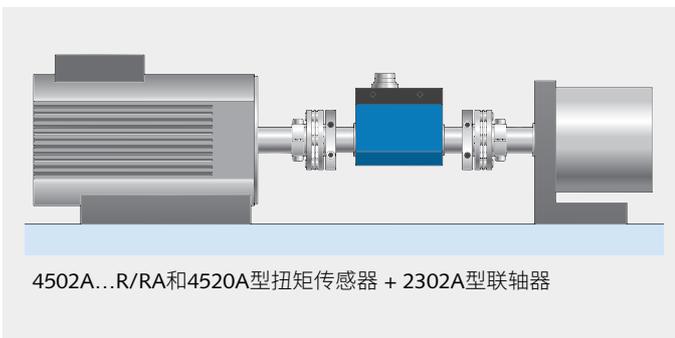
旋转扭矩传感器的应用案例



应用

在安装需要固定外壳的扭矩传感器时，需要2个双柔性波纹管联轴器提供横向和轴向补偿，以避免测量误差和传感器损坏。传感器安装配固定外壳或安装支架需要传感器两侧有双柔性联轴器。传感器两端均需选用带夹紧套的双柔性联轴器。摩擦夹紧连接保证了绝对无后座的安装。

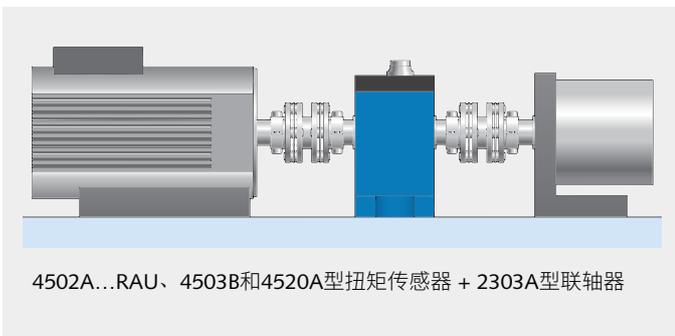
数据表2301A_000-673



应用

当扭矩传感器必须自我支撑安装在轴系上时，需要2个单柔性联轴器提供补偿。一定要补偿不对中偏差以避免测量误差和传感器损坏。建议这种安装方式只用于扭矩 >50 N·m，转速 <500 转/分的扭矩传感器。

数据表2302A_000-671



应用

在安装需要固定外壳的扭矩传感器时，需要2个双柔性波纹管联轴器提供补偿。

一定要补偿不对中偏差以避免测量误差和传感器损坏。传感器安装配固定外壳或安装支架需要传感器两侧有双柔性联轴器。每个联轴器通过两端夹紧轴套安装。

数据表2303A_000-672

扭矩传感器的联轴器

4550A型扭矩测量法兰的抗扭多盘联轴器



2305A型S分型联轴器
配夹紧轴套

技术指标		型号	2305A10	2305A16	2305A40
适用的传感器		型号	4550A100	4550A200	4550A500
额定扭矩	TKN	N·m	100	300	650
瞬时峰值扭矩	TKmax	N·m	150	450	975
联轴器 外径	DaK	mm	69	77	104
扭转刚度 (每次装配)	CT	$10^3 \cdot \text{N} \cdot \text{m} / \text{rad}$	60	90	320
总扭转 刚度	CToverall	$10^3 \cdot \text{N} \cdot \text{m} / \text{rad}$	30	45	160



2305A型F分型配法兰

技术指标		型号	2305A64	2305A300	2305A500
适用的传感器		型号	4550A1K...	4550A2K/3K...	4550A5K...
额定扭矩	TKN	N·m	1 100	3 500	5 800
瞬时峰值扭矩	TKmax	N·m	1 650	5 250	8 700
联轴器 外径	DaK	mm	123	167	198
扭转刚度 (每次装配)	CT	$10^3 \cdot \text{N} \cdot \text{m} / \text{rad}$	1 350	3 480	11 900
总扭转 刚度	CToverall	$10^3 \cdot \text{N} \cdot \text{m} / \text{rad}$	675	1 740	5 950



2305A型H分型配一侧夹紧轴套

一般技术指标

数据表: 见www.kistler.com

2305A (000-972)

附件

安装螺栓	型号	4550A
------	----	-------



2305A型A分型配夹紧轴套

4551A型扭矩测量法兰的抗扭多盘联轴器



2300A型
S分型联轴器配夹紧轴套

技术指标		型号	2300A10	2300A25	2300A40
适用的传感器		型号	4551A50/100	4551A200	4551A500
额定扭矩	TKN	N·m	100	420	650
瞬时峰值扭矩	TKmax	N·m	150	630	975
联轴器 外径	DaK	mm	69	89	104
扭转刚度 (每次装配)	CT	$10^3 \cdot \text{N} \cdot \text{m} / \text{rad}$	60	290	320
总扭转 刚度	CToverall	$10^3 \cdot \text{N} \cdot \text{m} / \text{rad}$	30	145	160



2300A型
F分型配法兰

技术指标		型号	2300A100	2300A300	2300A500
适用的传感器		型号	4551A1K	4551A2K	4551A3K
额定扭矩	TKN	N·m	1 600	3 500	5 800
瞬时峰值扭矩	TKmax	N·m	2 400	5 250	8 700
联轴器 外径	DaK	mm	143	167	198
扭转刚度 (每次装配)	CT	$10^3 \cdot \text{N} \cdot \text{m} / \text{rad}$	1 900	3 480	11 900
总扭转 刚度	CToverall	$10^3 \cdot \text{N} \cdot \text{m} / \text{rad}$	950	1 740	5 950



2300A型
H分型配半壳轴壳

技术指标		型号	2300A850
适用的传感器		型号	4551A5K
额定扭矩	TKN	N·m	9 500
瞬时峰值扭矩	TKmax	N·m	14 250
联轴器 外径	DaK	mm	234
扭转刚度 (每次装配)	CT	$10^3 \cdot \text{N} \cdot \text{m} / \text{rad}$	20 600
总扭转 刚度	CToverall	$10^3 \cdot \text{N} \cdot \text{m} / \text{rad}$	10 300



2300A型
A分型配夹紧轴套

一般技术指标

数据表：见www.kistler.com

2300A (000-667)

附件

安装螺栓	型号	4551A
------	----	-------

扭矩传感器的联轴器

带夹紧轴套的金属波纹管联轴器



技术指标			型号	2301A15	2301A30	2301A60
额定扭矩	TKN	N·m		15	30	60
扭转刚度	CTdyn	$10^3 \cdot \text{N} \cdot \text{m} / \text{rad}$		20	39	76
惯性力矩	J	$10^{-3} \cdot \text{kg} \cdot \text{m}^2$		0.06	0.12	0.32
尺寸	L	mm		59	69	83
	d2 ^{H7} (最小 - 最大)	mm		8 - 28	10 - 30	12 - 35
	D	mm		49	55	66
	M			M5	M6	M8
重量		kg		0.15	0.3	0.4

技术指标			型号	2301A80	2301A150	2301A200
额定扭矩	TKN	N·m		80	150	200
扭转刚度	CTdyn	$10^3 \cdot \text{N} \cdot \text{m} / \text{rad}$		129	175	191
惯性力矩	J	$10^{-3} \cdot \text{kg} \cdot \text{m}^2$		0.8	1.9	3.2
尺寸	L	mm		94	95	105
	d2 ^{H7} (最小 - 最大)	mm		14 - 42	19 - 42	22 - 45
	D	mm		81	82	90
	M			M10	M10	M12
重量		kg		0.8	1.7	2.5

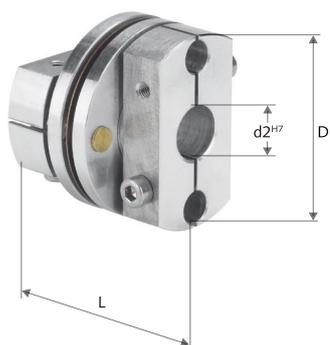
技术指标			型号	2301A300	2301A500	2301A800
额定扭矩	TKN	N·m		300	500	800
扭转刚度	CTdyn	$10^3 \cdot \text{N} \cdot \text{m} / \text{rad}$		450	510	780
惯性力矩	J	$10^{-3} \cdot \text{kg} \cdot \text{m}^2$		7.6	14.3	16.2
尺寸	L	mm		111	133	140
	d2 ^{H7} (最小 - 最大)	mm		24 - 60	35 - 60	40 - 75
	D	mm		110	124	134
	M			M12	M16	2 × M16
重量		kg		4	7.5	7

技术指标			型号	2301A1500
额定扭矩	TKN	N·m		1500
扭转刚度	CTdyn	$10^3 \cdot \text{N} \cdot \text{m} / \text{rad}$		1304
惯性力矩	J	$10^{-3} \cdot \text{kg} \cdot \text{m}^2$		43
尺寸	L	mm		166
	d2 ^{H7} (最小 - 最大)	mm		50 - 80
	D	mm		157
	M			2 × M20
重量		kg		12

一般技术指标

瞬时峰值扭矩	TKmax	N·m	短时过载允许高至1.5倍
最大速度	nmax	转/分	<10 000 (>10000可定制)
工作温度范围		°C	-30 - 120
数据表: 见	www.kistler.com		2300A (000-667)

抗扭微型联轴器，带单柔性夹紧轴套



2302A型

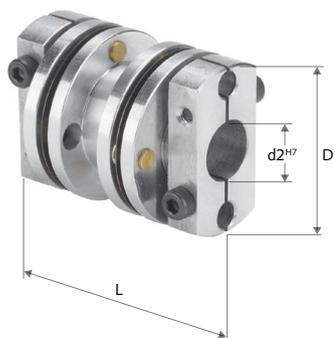
技术指标		型号	2302A25	2302A37	2302A50
额定扭矩	TKN	N·m	0.39	1.56	6.17
瞬时峰值扭矩	TKmax	N·m	0.54	2.19	8.64
扭转刚度	CTdyn	10 ⁶ ·N·m/rad	3.89	25.986	39.768
惯性力矩	J	10 ⁻⁶ ·kg·m ²	1.83	11.1	28.56
最大速度	nmax	转/分	64000	44000	36000
尺寸	L	mm	20.2	29.1	30.4
	d2 ^{H7} (最小 - 最大)	mm	3 - 10	4 - 14	6 - 18
	D	mm	25.4	35.8	44.5
重量		kg	0.022	0.062	0.1

技术指标		型号	2302A62	2302A75
额定扭矩	TKN	N·m	24.7	36.2
瞬时峰值扭矩	TKmax	N·m	34.6	50.7
扭转刚度	CTdyn	10 ⁶ ·N·m/rad	103.572	161.76
惯性力矩	J	10 ⁻⁶ ·kg·m ²	78.61	159.4
最大速度	nmax	转/分	28000	24000
尺寸	L	mm	36.6	41
	d2 ^{H7} (最小 - 最大)	mm	10 - 24	12 - 28
	D	mm	57.4	64
重量		kg	0.195	0.278

数据表：见www.kistler.com

2302A (000-671)

抗扭微型联轴器，带双柔性夹紧轴套



2303A型

技术指标		型号	2303A25	2303A37	2303A50
额定扭矩	TKN	N·m	0.39	1.56	6.17
瞬时峰值扭矩	TKmax	N·m	0.54	2.19	8.64
扭转刚度	CTdyn	10 ³ ·N·m/rad	1.945	12.993	19.884
惯性力矩	J	10 ⁻⁶ ·kg·m ²	2.33	14.01	37.99
最大速度	nmax	转/分	64000	44000	36000
尺寸	L	mm	34	48	54
	d2 ^{H7} (最小 - 最大)	mm	3 - 10	4 - 14	6 - 18
	D	mm	25.4	35.8	44.5
重量		kg	0.028	0.077	0.133

技术指标		型号	2303A62	2303A75
额定扭矩	TKN	N·m	24.7	36.2
瞬时峰值扭矩	TKmax	N·m	34.6	50.7
扭转刚度	CTdyn	10 ³ ·N·m/rad	51.786	80.88
惯性力矩	J	10 ⁻⁶ ·kg·m ²	104.28	203.55
最大速度	nmax	转/分	28000	24000
尺寸	L	mm	66	71
	d2 ^{H7} (最小 - 最大)	mm	10 - 24	12 - 28
	D	mm	57.4	64
重量		kg	0.26	0.355

数据表：见www.kistler.com

2303A (000-672)

测量链

为了将传感器集成于给定应用中，需要确定以下几点以便选择相关组件生成测量链：

- 信号类型：电压、频率、数字 (现场总线 /Ethernet) 或压电式传感器的电荷
- 所选输出的芯脚数量
- 传感器和评估单元的芯脚定义 (见数据表)

安装电缆时确保不要超过最大允许的电缆长度。建议使用奇石乐原装电缆。

大部分基于应变技术的扭矩传感器都有内置放大器。传感器可与合适的评估单元连接，或直接与 PLC 连接。

压电式扭矩传感器需要电荷放大器。传感器信号转换后可通过客户系统的放大器评估。

为了分析力 - 位移过程 (如扭矩转角监测)，maXYmos系列非常适用，具有用户友好操作界面和各种接口选项 (Y通道：压电、应变、±10V；电位计，±10V，累加器)。

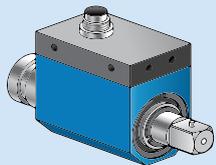
测量

连接

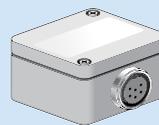
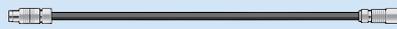
放大

监测与控制

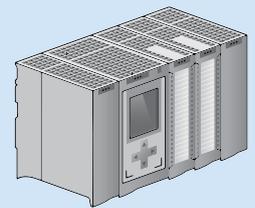
变速箱试验的测量链



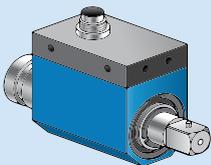
4501A型



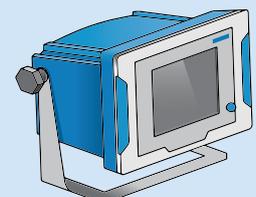
4701A型



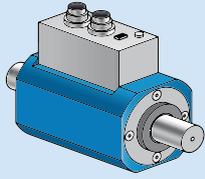
SPS



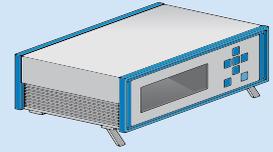
4501A型



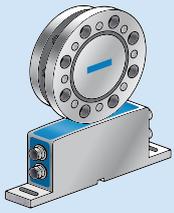
5867A型



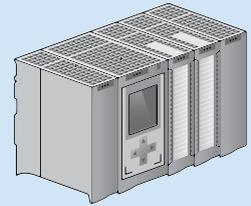
4503B型



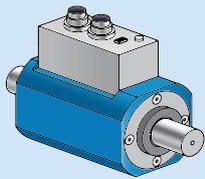
4700B型



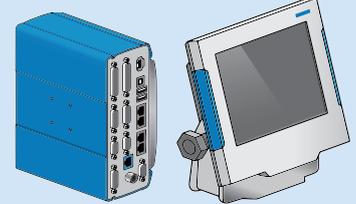
4551A型



SPS



4503B型

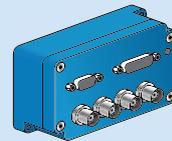


5877A型

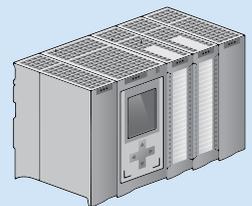
测试转动开关的测量链



9329A型



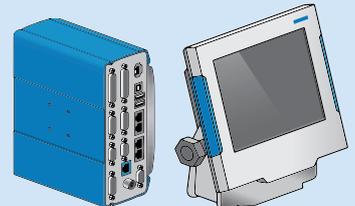
5073A型



SPS



9329A型



5877A型



扭矩测量技术

无论扭转的直杆或高速运行的驱动轴 – 其所受扭矩提供静态和动态载荷信息、变速箱的运动特性，辅以转速测量则可获得动力总成的功率。

旋转轴上的扭矩测量通常用应变技术实现。要求高精度、高刚度和高温稳定性。

现代扭矩测量轴的供电和测量信号传输通常为非接触式。如 4550A/4551A 型和 4510B 型，无任何轴承，完全无磨损，确保高精度。

测量反作用力矩需要高测量范围、过载保护和高分辨率，压电式传感器是理想的选择。即使在高机械载荷下，它们也可测量非常小的扭矩波动。

应变式或压电式？满足所有要求的解决方案！

应变式扭矩传感器用于

- 测量旋转轴
- 最高精度
- 连续动态和静态测量

压电式反作用扭矩传感器用于极高过载保护

- 信号分辨率高，即使在最小的量程内
- 频率范围宽

校准

传感器和测量仪器必须定期校准，因为其功能及其测量不确定性会随着频繁应用、老化和环境因素而改变。校准使用的仪器可溯源到国家校准参考基准，并满足统一的国际质量控制标准。校准证书记录校准值和校准条件。

安全和可靠的测量

质量保证体系和产品责任法要求对测量质量特性的所有试验仪器进行系统监测。这是确保测量和试验结果可靠和高质量控制的唯一途径。

所有传感器和电子测量仪器都具有一定的测量不确定性。由于这些偏差会随时间而变化，试验仪器必须定期校准。

校准过程中需要确定被测值与校准基准参考值的偏差。校准的结果或是将实际测量值作为示数或建立修正系数。所需相关信息记录在校准证书中。

校准过程

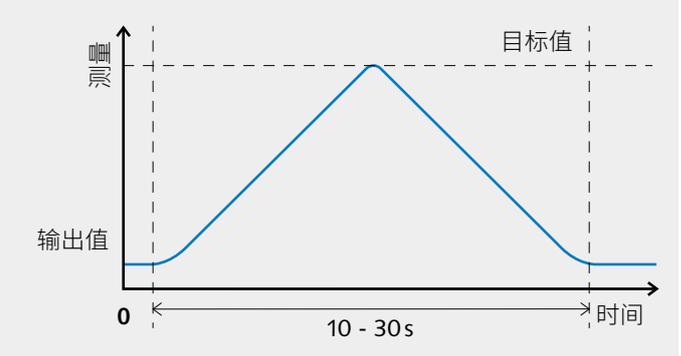
校准过程中传感器受到被测物理量如力或力矩的作用，记录传感器相应的输出变量。因为同时用可溯源校准基准测量，载荷的幅值精确可知。根据所采用的方法不同，可在整个量程或分量程以下列不同方式校准传感器。

- 单点校准
- 连续式校准或
- 多点阶梯式校准

测量范围

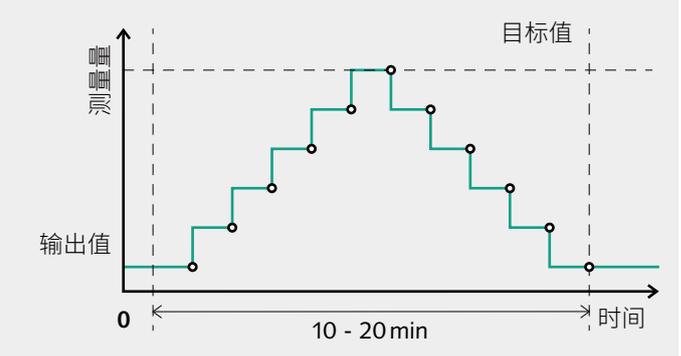
作为标准，奇石乐提供 0.005 – 5000 N·m 的可溯源校准。其他测量范围可根据需要提供。

压电式校准



连续校准要求在相同时间内将载荷连续增加到确定值，然后减少到零。通过原点确定“最佳直线”。该直线的斜率即为传感器在被校准范围内的灵敏度。

应变传感器的校准



阶梯式校准包括如下定义的一个加载应用。根据所采用的校准方法，这一过程为阶梯递增加载或递减卸载，每一个阶梯载荷之间可以卸载或不卸载。在每一阶梯加载后，需要等到测量值稳定后才可进行测量。

最佳直线与校准曲线的最大偏差为线性。加载和卸载曲线的最大偏差为迟滞。绝大多数奇石乐单分量 and 多分量力传感器和力矩传感器在厂内校准。

连续校准方式是最适合压电传感器的校准方法。应变传感器则适合用阶梯法校准。



从安装到备件快速供货的专业咨询：奇石乐为全球客户提供完整的服务和培训

奇石乐服务：完整的客户定制解决方案

奇石乐为自动化制造过程提供销售和服务。

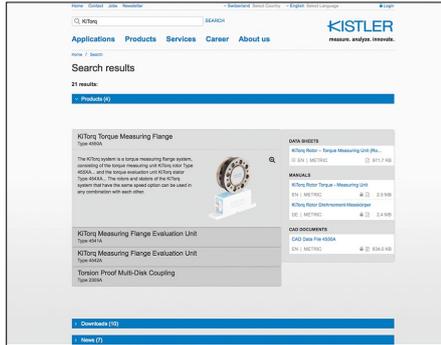
除了传感器和系统，奇石乐提供各种服务 – 从专业的安装咨询到备件的全球供应。我们提供的全面服务可从 www.kistler.com 上查询。更多有关培训的详细信息请与您本地的奇石乐代表处联系 (见第39页)。

奇石乐服务概述

- 咨询
- 系统调试支持
- 过程优化
- 定期现场校准传感器
- 教育和培训安排
- 开发服务

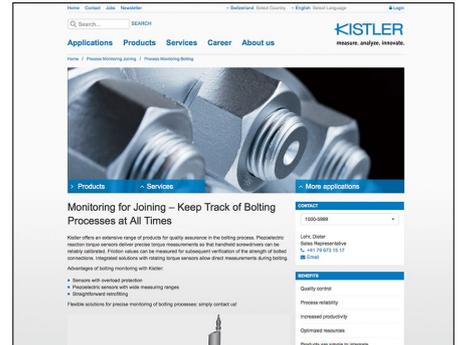
奇石乐为客户提供全球服务

奇石乐拥有全球化的销售和服务网络，使我们能和客户紧密合作，分布于61个地区的2000多名员工致力于发展最新的测量解决方案，并根据客户需求提供各个应用领域的现场支持。



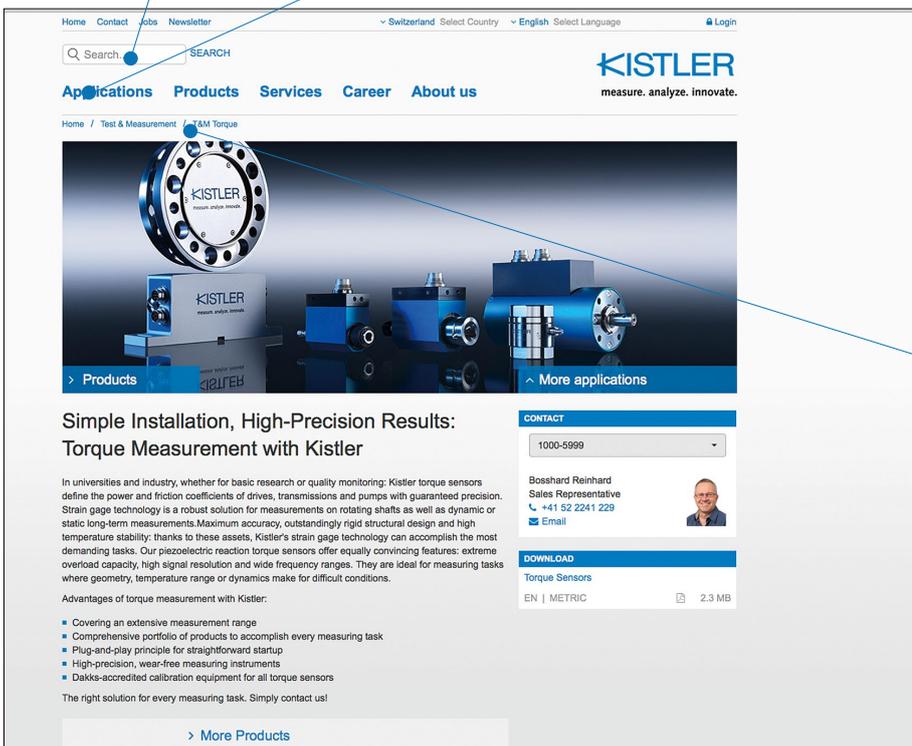
数据表和文档

使用我们的在线支持指南下载数据表、样本或CAD数据。



我们的代表处随时可以帮助您

无论您在安装期间需要咨询还是支持-我们的网站都会为您提供本地代表处的联系方式。



教育和培训活动

奇石乐专家提供的有关传感器和测量系统的教育与培训课程，是您获取所需用户知识的最有效的方式。



请扫描关注奇石乐中国官方微信公众号，
获取更多新闻推送及资料下载

瑞士奇石乐集团

Eulachstrasse 22
8408 Winterthur Switzerland
电话: +41 52 224 11 11

奇石乐集团产品受不同知识产权保护。如需了解相关信息，
则请访问网站：www.kistler.com。

奇石乐集团包括Kistler Holding AG及其所有在欧洲、亚洲、
美洲及大洋洲的分部。

中国总部

地址：上海市闵行区申长路1588弄15号楼，201107
电话：021-2351 6000
邮箱：marketing.cn@kistler.com
www.kistler.com

KISTLER
measure. analyze. innovate.