

## 三分量石英力传感器

24x24x12 mm, -8~8 kN

石英力传感器能够测量任何方向动态或准静态力的三个垂直分量。

- 任何施力点处均能精准测量
- 宽频响范围
- 结构紧凑
- 采用防锈密封传感器外壳
- 通过坚固的多芯接头进行连接

### 描述

三分量力传感器通过预紧，安装在两个安装法兰之间。因此，石英力传感器能够测量压向力和拉向力。

传感器基于压电原理进行测力。施力后，传感器内的石英环（每个石英环对应一个待测量的一个力分量）会产生一个与力成比例的电荷。电荷由内置电极捕获，并传输至相应的接头。

传感器的接触面用陶瓷片隔离，便于传感器与地绝缘安装。传感器采用简单、耐振设计，确保结构具有超高刚性。具备高固有频率，能够在较大频率范围内测量高动态力。传感器利用一个3针V3母接头（拥有设计专利），完成线缆连接。配有定位辅助设备，方便对中，也能够防止插头和插座接头意外旋转。

正确安装后，传感器无需重新标定即可立即使用。

### 应用

奇石乐三分量石英力传感器测量简单、直观且准确。可用于测量：

- 金属切削过程中的切削力
- 碰撞测试中的冲击力
- 火箭发动机的推力
- 振动力和摩擦力
- 生物力学中的地面反作用力
- 道路和测试台上的作用力
- 风洞天平测力

## 9027C型、9028C型和9026C4型



### 9027C型和902C型技术参数

测力范围	$F_x, F_y$	kN	-4~4 <sup>1)</sup>
	$F_z$	kN	-8~8 <sup>1)</sup>
	$F_z$	kN	0~28 <sup>2)</sup>
过载	$F_x, F_y$	kN	-5/5 <sup>1)</sup>
	$F_z$	kN	-10/10 <sup>1)</sup>
标定范围	$F_x$	kN	0~4 <sup>1)</sup>
	$F_y$	kN	0~4 <sup>1)</sup>
	$F_z$	kN	0~8 <sup>1)</sup>
	$F_z$	kN	0~28 <sup>2)</sup>
允许力矩载荷	$M_x, M_y$	N-m	-22/22 <sup>1)</sup>
	$M_z$	N-m	-23/23 <sup>1)</sup>
阈值分辨率		N	<0.01
灵敏度	$F_x, F_y$	pC/N	≈-7.8 <sup>1)</sup>
	$F_z$	pC/N	≈-3.8 <sup>1)</sup>
线性度		%FSO	≤±0.25 <sup>1)</sup>
迟滞		%FSO	≤0.25 <sup>1)</sup>
串扰	$F_z \rightarrow F_x, F_y$	%	≤±0.5 <sup>1)</sup>
	$F_x \rightarrow F_y$	%	≤±2 <sup>1)</sup>
	$F_x, F_y \rightarrow F_z$	%	≤±3 <sup>1) 3)</sup>
工作温度范围		°C	-40~120
绝缘电阻 (20°C)		Ω	>10 <sup>13</sup>
与地绝缘电阻		Ω	>10 <sup>8</sup>
电容		pF	30
接头			V3 母头
重量		g	30
防护等级 EN60529			
配备 1698AA/AB 型线缆时			IP65
配备 1698ACsp 型线缆时			IP67

<sup>1)</sup> 通过预紧至 20 kN，进行标准安装

<sup>2)</sup> 未预紧

<sup>3)</sup> 如四个传感器组成一个测力台，则串扰  $F_x, F_y \rightarrow F_z$  为 ≤±2%。

**9027C 型和 9028C 型三分量石英力传感器外形尺寸**

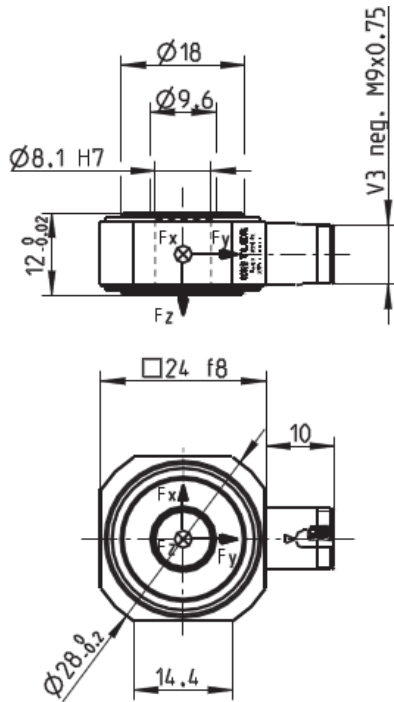


图 1: 9027C 型和 9028C 型外形尺寸

**传感器扩展型号**

**9027C 型和 9028C 型**

9027C 型和 9028C 型传感器仅在接头在坐标系内的相对位置方面存在差异 (见图 2)。两种类型的技术参数完全相同。

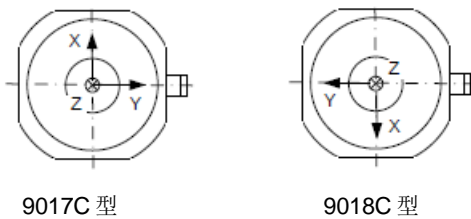


图 2: 9027C 型和 9028C 型三分量石英力传感器

**9026C4 型**

**四个选定的三分量力传感器组**

9026C4 型传感器组由两种选定的 9027C 和 9028C 型传感器组成。力传感器安装高度一致, 并装入多分量测力计和测力台。四个传感器的所有接头均向内 (见图 3)。选取四个力传感器, 确保当装入测力计/台时, 它们能够保持灵敏度恒定, 并最大程度降低串扰。

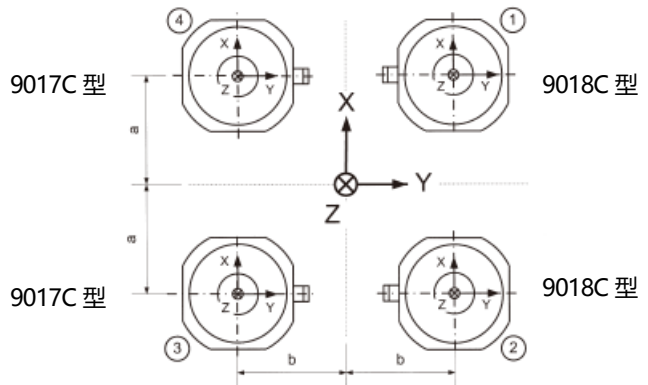


图 3: 四个选定的 9026C4 型三分量力传感器组

**安装**

安装力传感器需施加标准预紧力。上下表面通过静态摩擦产生剪切力  $F_x$  和  $F_y$ , 传递至传感器。

技术参数表内所示测量范围适用于标准预紧版本。必须通过现场标定, 确定预紧传感器灵敏度精度。

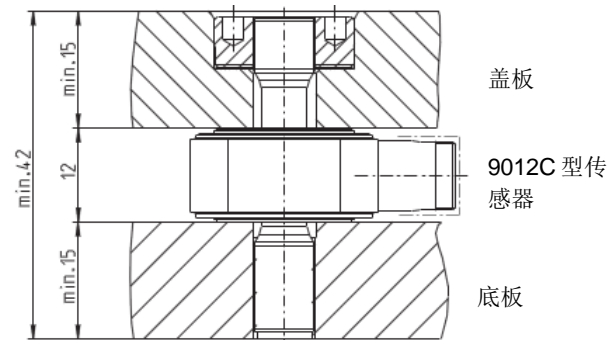
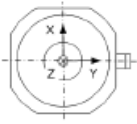

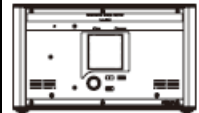
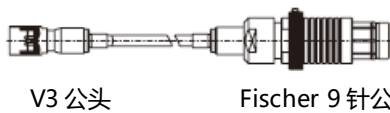
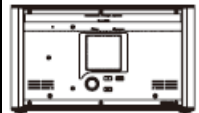

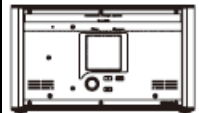


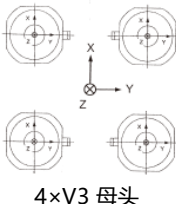

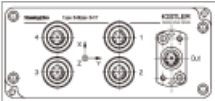
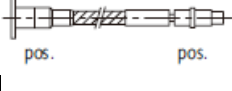
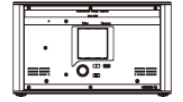


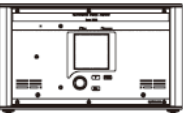
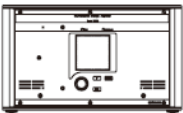
图 4: 通过标准预紧, 安装传感器

9027C\_000-726c-03.10

**由三分量石英力传感器组成的测量系统**

三分量石英力传感器 (配有 V3 母头)	防护等级 EN60529	连接线缆 1)	多通道电荷放大器 2)	测量值
<b>9027C 型和 9028C 型</b>  V3 母头	IP65	<b>1698AA 型</b>  V3 公头      3 x BNC 公头	<b>5070Ax00xx 型</b> 	F <sub>x</sub> F <sub>y</sub> F <sub>z</sub>
		<b>1698AB 型</b>  V3 公头      Fischer 9 针公头	<b>5070Ax01xx 型</b> 	
	<b>IP67</b> 线缆与传感器焊接	<b>1698ACsp 型</b>  V3 公头      Fischer 9 针公头		

**由三分量石英力传感器（测力计）组成的测量系统**

三分量石英力传感器 (配有 V3 母接头)	防护等级 EN60529	连接线缆 1)	加法盒	连接线缆 1)	多通道电荷放大器 2)	测量值
<b>9026C4 型</b>  4xV3 母头	IP65	<b>1698AB 型</b> 4 件  V3 公头      Fischer 9 针公头	<b>5417 型</b> IP65  148x62x35 mm	<b>1687B 型...</b> 3 芯  pos.      pos.	<b>5070Ax01xx 型</b> 	F <sub>x</sub> F <sub>y</sub> F <sub>z</sub>
		<b>IP67</b> 线缆与传感器焊接连接		<b>698ACsp 型</b> 4 件  V3 公头      Fischer 9 针公头	<b>1677A 型</b> 8 芯  pos.      pos.	<b>5070Ax11xx 型</b> 
			4 x Fischer 法 9 针母头      9 针母头		<b>5070Ax21xx 型</b> 	F <sub>x</sub> F <sub>y</sub> F <sub>z</sub> M <sub>x</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>

9027C\_000-726c-03.10

1) 见多分量力传感器、测力计和测力台线缆参数表 1687B\_000-545

2) 见多分量测力用多通道电荷放大器参数表 5070A\_000-4851

### M8x1 型预紧元件

(参见第 9461\_000-197 号参数表)



图 5: 9461 型预紧元件

### 三分量石英测力链

(参见第 9327C\_000-725 号参数表)

9027C 型力传感器也可进行预安装变为标定后的石英测力链。



图 6: 9327C 型石英测力链

### 并联方式

当组成测力计时，四个石英测力链采用机械并联形式。四个传感器的测量信号（电荷）也可以并联（求和）。求和信号与单个力的代数总和相对应。

5417 型加法盒用于测量信号简单可靠的互联。



图 7: 5417 型加法盒

### 测量信号处理

测量系统需配置一台电荷放大器。电荷放大器将测量信号（电荷）转换为电压。输出值与力成正比。

针对多分量测力系统专门设计了 5070A 型多通道电荷放大器。



图 8: 5070A 型多通道电荷放大器

还有 5080A 型电荷放大器。5080A 型测量范围更大且精度更高，尤其适合微小力的测量。



图 9: 5080A 型多通道电荷放大器

### 包含附件

- 无  
预紧元件需单独订购。

### 选配附件

- |                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| • 预紧元件, M6x0.75 | 9461/<br>9461sp         |
| • 9460 型扳手适配器   | 9475                    |
| • 连接线缆, 3 芯     | 1698AA... <sup>1)</sup> |
| • 连接线缆, 3 芯     | 1698AB... <sup>1)</sup> |
| • 连接线缆, 3 芯     | 1698ACsp <sup>1)</sup>  |
| • 加法盒           | 5417                    |

### 订货须知

- |   |        |
|---|--------|
| • 三分量石英力传感器 24x24x12 mm, -8~8 kN                | 9027C  |
| • 三分量石英力传感器 24x24x12 mm, -8~8 Kn (接头转动)         | 9028C  |
| • 4 套三分量石英力传感器, 其中 9017C 型 2 只, 9018C 型两只, 一同接地 | 9026C4 |

1) 线缆定义和线缆最小弯曲半径参见参数表 1687B\_000-545。

9027C\_000-726c-03.10