

三分量力传感器

100x100x26 mm, -150~150 kN

石英力传感器能够测量任何方向上动态或准静态作用力的三个正交分量。

- 任何施力点处均能准确测量
- 宽频响范围
- 结构紧凑
- 采用不锈钢密封传感器外壳
- 坚固的多芯接头

描述

传感器内装有三组石英环状晶体，石英环状晶体位于两层结构之间。每一个石英环用于敏感一个力分量。力通过压电原理，产生一个成比例的电荷，并通过电极传递至对应输出接口。

传感器的上下两个接触面用陶瓷面隔离，便于传感器与地绝缘安装。

传感器采用简单、抗振设计，确保结构本身具有高刚性。

具备了高固有频率，用于满足高动态测量要求。

接口为三芯V3母头（设计专利），确保连接时，接头针与座准确对中，。接头能够防止插头连接旋转。利用三分量力传感器，确保测量的简单、直接和高精度。

应用

三分量力传感器主要用于：

- 机加工过程中的切削力
- 碰撞测试中的冲击力
- 火箭发动机的推力
- 航空零部件振动力
- 摩擦力
- 产品测试中的力
- 生物力学中地面反应力
- 道路和测试台上的多分力
- 风洞天平测力

9077C 型、9078C 型和 9076C4 型



9077C 型

9077C 型和 9078C 型技术参数

测力范围	F_x, F_y	kN	-75~75	¹⁾
	F_z	kN	-150~150	¹⁾
	F_z	kN	0.500	²⁾
过载	F_x, F_y	kN	-90/90	¹⁾
	F_z	kN	-180/180	¹⁾
标定范围	F_x	kN	0.75	¹⁾
	F_y	kN	0.75	¹⁾
	F_z	kN	0.150	¹⁾
	F_z	kN	0.500	²⁾
允许力矩载荷	M_x, M_y	N*m	-2040/2040 ¹⁾	
	M_z	N*m	-2040/2040 ¹⁾	
阈值分辨率		N	<0.01	
灵敏度	F_x, F_y	pC/N	≈-4.2	¹⁾
	F_z	pC/N	≈-2.0	¹⁾
线性度		%FSO	≤±0.25	¹⁾
串扰	$F_z \rightarrow F_x, F_y$	%	≤±0.5	¹⁾
	$F_x \leftrightarrow F_y$	%	≤±1.5	¹⁾
	$F_x, F_y \rightarrow F_z$	%	≤±1.5	¹⁾
刚度	C_x, C_y	N/μm	≈2 400	
	C_z	N/μm	≈8 000	

1) 通过预紧至 350 kN，进行标准安装

2) 未预紧

9077C 型和 9078C 型其它技术参数

工作温度范围	°C	-40~120
绝缘电阻 (20°C)	Ω	> 10 ¹³
与地绝缘电阻	Ω	> 10 ⁸
各通道电容	pF	1 000
连接插头		V3 母头
重量	g	1 040
防护等级 EN60529		
配备 1698AA/AB 型线缆时		IP65
配备 1698ACsp 型线缆时		IP67

9077C 型和 9078C 型三分量力传感器外形尺寸

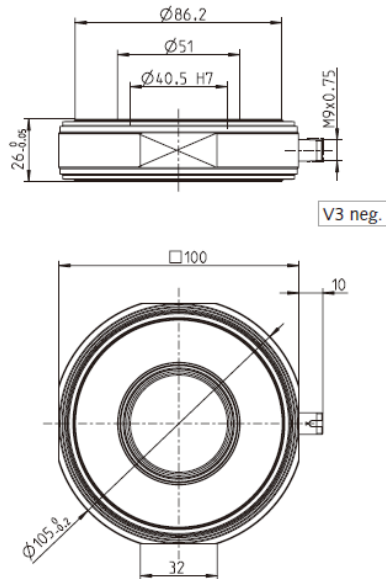


图 1: 9077C 型和 9078C 型外形尺寸

传感器扩展型号

9077C 型和 9078C 型

9077C 型和 9078C 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)。两种型号的技术参数完全相同。

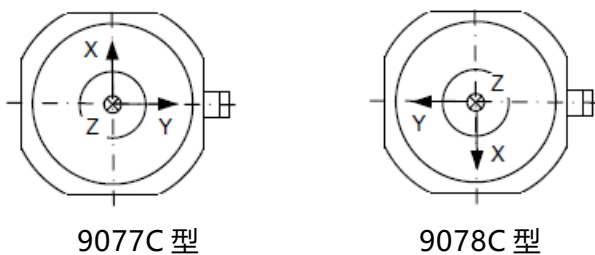


图 2: 9077C 型和 9078C 型三分量力传感器

9076C4 型

四个配套的三分量力传感器组成的传感器组

9076C4 型传感器组合是由四个传感器 (9077C 和 9078C 型各两只) 组成。力传感器需保证同一高度, 组成多分量测力计和多分量测力台。

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。

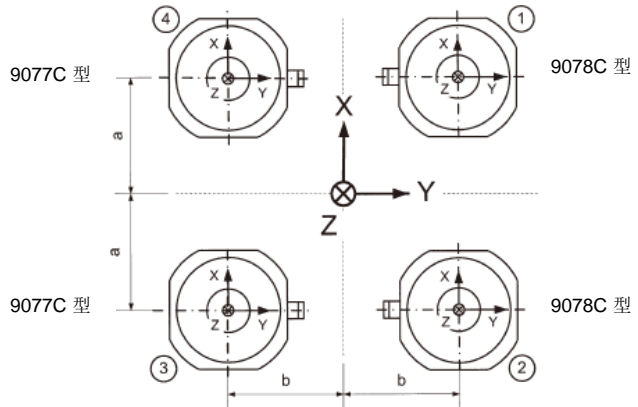


图 3: 四个配套的三分量力传感器组成的 9076C4 型传感器组

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, 确认预紧传感器灵敏度精度。

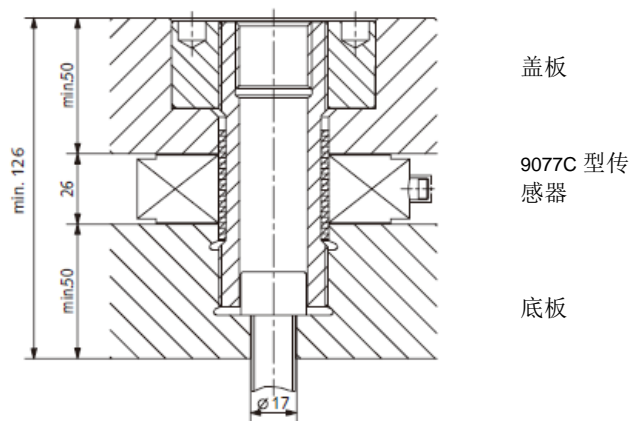
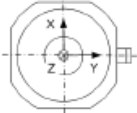

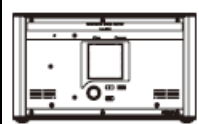

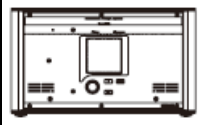


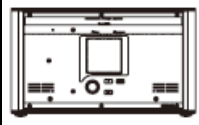


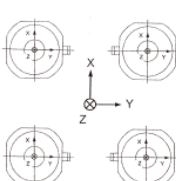

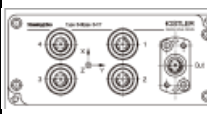

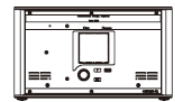


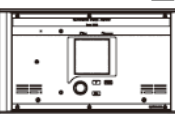

图 4: 通过标准预紧, 安装传感器

9077C_000-610c-11.13

由三分量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
9077C 型和 9078C 型  V3 母头	IP65	1698AA 型  V3 公头 3 x BNC 公头	5070Ax00xx 型 	F_x F_y F_z
		1698AB 型  V3 公头 Fischer 9 针公头	5070Ax01xx 型 	
	IP67 线缆与传感器焊接  V3 公头 Fischer 9 针公头	1698ACsp 型  V3 公头 Fischer 9 针公头	5070Ax01xx 型 	

由 4 个三分量力传感器 (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
9076C4 型  4xV3 母头	IP65	1698AB 型 4 件  V3 公头 Fischer 9 针公头	5417 型 IP65  148x62x35 mm 4 x Fischer 法 Fischer 9 针母头 9 针母头	1687B 型 3 线  pos. pos.	5070Ax01xx 型 	F_x F_y F_z
		IP67 线缆与传感器焊接连接  V3 公头 Fischer 9 针公头		1677A 型 8 线  pos. pos.	5070Ax11xx 型 	F_{x12} F_{x34} F_{y14} F_{y23} F_{z1} F_{z2} F_{z3} F_{z4}
					5070Ax21xx 型 	F_x F_y F_z M_x M_y M_z

9077C_000-610c-11.13

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_000-485。

M40x2 型预紧元件

(参见第 9455_000-195 号参数表)



图 5: 9455 型预紧元件

三分量力链

(参见第 9377C_000-612 号参数表)

9077C 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: 9377C 型测力链

并联方式

当组成测力计时，四个 9076C4 型传感器机械并联。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和相对应。5417 型加法盒用于测量信号简单的连接，满足多分量测力要求。



图 7: 5417 型加法盒

测量信号处理

整套测量系统需额外配置电荷放大器通道。电荷放大器通道将测量信号转换为电压。读数与作用力成正比。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

包含附件

- 无
预紧元件必须单独订购。

选配附件

- | | |
|---------------|-------------------------|
| • 预紧元件, M40x2 | 9455 |
| • 9455 型钥匙 | 9473 |
| • 连接线缆, 3 线 | 1698AA... ¹⁾ |
| • 连接线缆, 3 线 | 1698AB... ¹⁾ |
| • 连接线缆, 3 线 | 1698ACsp ¹⁾ |
| • 加法盒 | 5417 |

订货须知

- | | |
|-----------------------------------|---------------|
| • 三分量力传感器 | 9077C |
| 100x100x26 mm, -150~150 kN | |
| • 三分量力传感器 | 9078C |
| 100x100x26 mm, -150~150 kN (接头转动) | |
| • 4 套三分量石英力传感器 | 9076C4 |
| 其中 9077C 型 2 只, 9078C 型 2 只, 一同接地 | |

9077C_000-610c-11.13