

四分量测力计

用于在钻孔过程中测量切削力

9272型

四分量测力计用于测量扭矩 M_z 和一个力的三个正交分量。
测力计刚度高、固有频率高且分辨率高，因此可测量大的力和扭矩的最微小的动态变化。

- 紧凑且坚固型多分量测力仪器
- 适合在钻孔过程中测量切削力
- 用途广泛

描述

测力计由1个四分量力传感器组成；传感器通过高预紧力，安装在一块盖板和一块底板之间。
实际测量四分量时，没有位移。
必须考虑到组合载荷和偏心载荷会减小测量范围。
传感器采用与地绝缘安装，因此在很大程度上消除了接地回路问题。
测力计耐腐蚀，并且能够防止溅水和冷却剂渗透。
与1677A5/1679A5型连接线缆配套使用时，测力计的防护等级能够达到IP67。

应用示例

- 在钻孔、螺纹攻丝时测量进给力、偏转力和力矩等。
- 在铣削和磨削时测量切削力
- 在车削时测量切削力
- 测试扭矩扳手
- 测试弹簧（扭转）
- 在小型推力轴承和摩擦离合器上进行测量
- 在分马力和步进电机上测量起动扭矩
- 进行人体工学测量



技术参数

测量范围	F_x, F_y	kN	-5 ... 5 ¹⁾
	F_z	kN	-5 ... 20 ²⁾
	M_z	N·m	-200 ... 200
标定测量范围			
	100 %	F_x, F_y	kN 0 ... 5
		F_z	kN 0 ... 20
		M_z	N·m 0 ... 200
			0 ... -200
	10 %	F_x, F_y	kN 0 ... 0,5
过载		F_z	kN 0 ... 2
		M_z	N·m 0 ... 20
			0 ... -20
		F_x, F_y	kN -6/6
		F_z	kN -6/24
		M_z	N·m -240/240
最大弯矩	M_x, M_y	N·m	-400 ... 400
阈值	F_x, F_y	N	<0,01
	F_z	N	<0,02
	M_z	mN·m	<0,2
灵敏度	F_x, F_y	pC/N	≈-7,8
	F_z	pC/N	≈-3,5
	M_z	pC/N·m	≈-160
线性度，所有范围		% FSO	≤±1
迟滞，所有范围		% FSO	≤1

串扰	$F_x \leftrightarrow F_y$	%	$\leq \pm 2$
	$F_z \rightarrow F_{x,y}$	%	$\leq \pm 1$
	$F_{x,y} \rightarrow F_z$	%	$\leq \pm 2$
	$F_z \rightarrow M_z$	mN·m/N	$\leq \pm 0,2$
	$M_z \rightarrow F_z$	N/N·m	$\leq \pm 1$
	$F_{x,y} \rightarrow M_z$	mN·m/N	$\leq \pm 0,7$
	$M_z \rightarrow F_{x,y}$	N/N·m	$\leq \pm 0,5$
刚度	C_x, C_y	kN/ μ m	$\approx 0,4$
	C_z	kN/ μ m	≈ 2
	cM_z	N·m/ μ rad	$\approx 0,7$
固有频率 (安装在刚性底座上)	$f_n(x,y)$	kHz	$\approx 3,1$
	$f_n(z)$	kHz	$\approx 6,3$
	$f_n(M_z)$	kHz	$\approx 4,2$

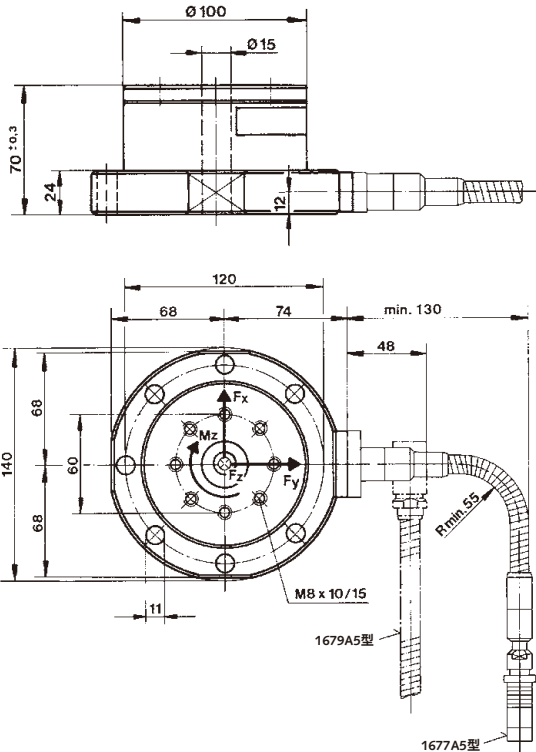


图1：9272型测力计尺寸

安装

可利用螺栓或固定爪，将测力计安装到任何干净、平整的支撑面上，例如机床工作台。支撑面不平整可能造成内部应力，将在各测量元件上产生额外载荷，并且还可能引起串扰加重。

测力台面上有八个M8螺纹孔，用于安装车刀和工件等施力部件。施力部件的支撑面必须平整，确保与盖板实现良好的机械耦合。

工作温度范围	°C	0 ... 70
灵敏度温度系数	%/°C	-0,02
电容	F_x, F_y, F_z	pF
	M_z	pF
绝缘电阻 (20 °C)	Ω	$>10^{13}$
与地绝缘电阻	Ω	$>10^8$
接头	Fischer/法兰，9针母头	
防护等级EN60529	—	IP67 ³⁾
重量	kg	4,2

- ¹⁾ 台面区域内或上方25毫米处施力
²⁾ 施力点位于距离中心最多20mm处
³⁾ 包括1677A5和1679A5型连接线缆

技术参数

配有9404型刀具架的9272型测力计

对于车削，施力点位于A点

测量范围	F_x, F_y	kN	-2 ... 2
	F_z	kN	0 ... 4
串扰	$F_x \leftrightarrow F_y$	%	$\leq \pm 5$
	$F_z \rightarrow F_{x,y}$	%	$\leq \pm 2$
	$F_{x,y} \rightarrow F_z$	%	$\leq \pm 5$
固有频率 (法兰连接)，装有 刀具架时	$f_n(x,y)$	kHz	$\approx 1,5$
	$f_n(z)$	kHz	≈ 4

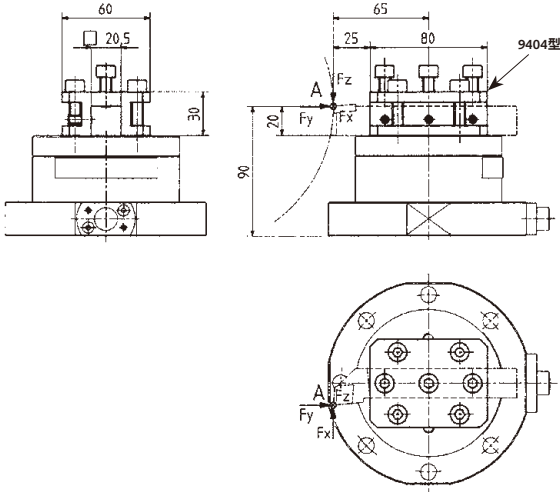


图2：装有9404型刀具架的9272型测力计尺寸

为了恰当安装柄横截面不超过20x20mm的车刀，可以使用9403型刀具架。

标准附件中不包含此刀具架，因此必须单独订购。

测量信号处理

为了构建一套完整的测量系统，还需配置电荷放大器通道（例如，5080A型）。电荷放大器通道将测量信号转换为电压。测量值与作用力成正比。

数据采集和分析

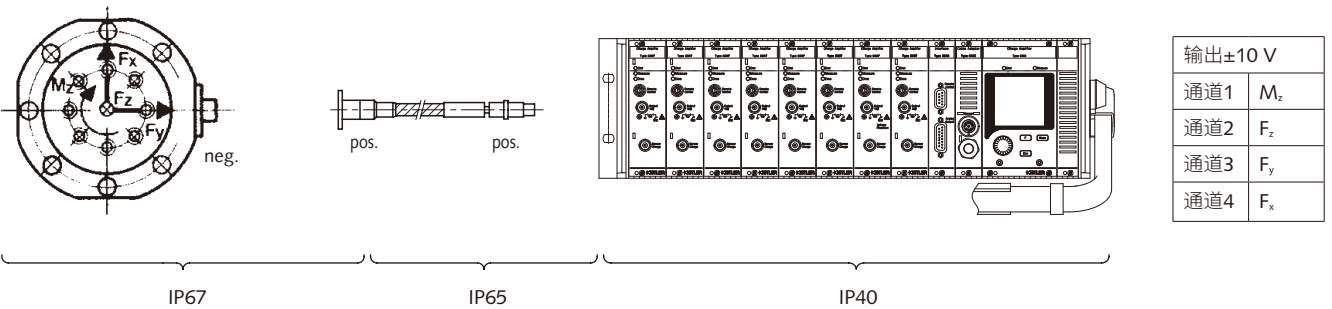
奇石乐通过5697A1型数据采集系统，提供了一个通用且易于操作的软件包，包括用于数据采集的硬件和DynoWare软件。更多详情，参考数据表5697A_000-745。

四分量 M_z 、 F_x 、 F_y 和 F_z 测量系统

9272型测力计

1677A5型连接线缆

5080Axx4x002型多通道电荷放大器



防护等级EN60529

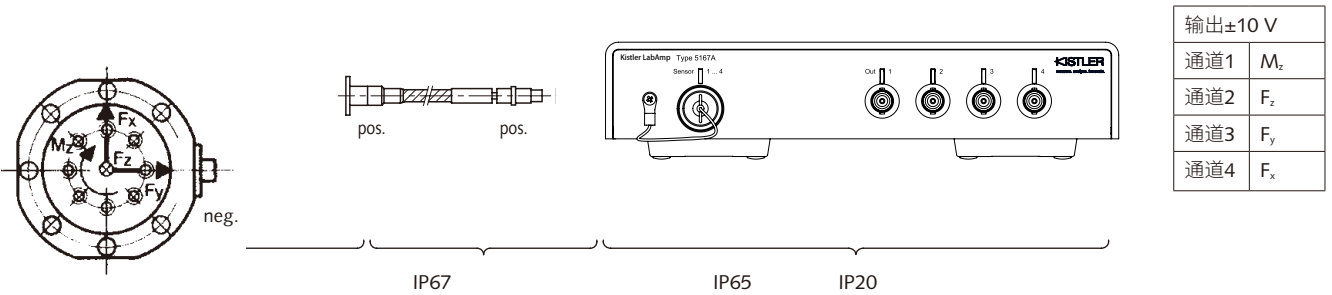
图3：四分量测量系统；配有多通道电荷放大器

四分量 M_z 、 F_x 、 F_y 和 F_z 测量系统

9272型测力计

1677A5型连接线缆

5167A41xK型实验室用电荷放大器

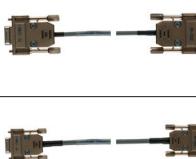


防护等级EN60529

图4：四分量测量系统；配有实验室用电荷放大器

9272_000-153c-08.18

由5697A1型数据采集系统组成的典型测量链

					
测力计	高阻抗连接线缆	电荷放大器	连接线缆	数据采集系统	装有DynoWare 软件的笔记本 电脑（客户提供）
9272型	16xx型	5080A型	1700A111A2型	5697A1型	
			1200A27型		

由5167A型LabAmp系统组成的典型测量链

			
测力计	高阻抗连接线缆	集成数据采集器用电荷放大器	装有DynoWare软件的笔记本电脑（客户提供）
9272型	16xx型	5167A型	

订货须知

- 四分量测力计，用于在钻孔过程中测量切削力

型号/工艺编号
9272

选配附件

- 刀具架
- 线缆接头防水护盖

型号/工艺编号
9404
1431A1

适用于四分量力和力矩测量

 F_x 、 F_y 、 F_z 和 M_z

- 连接线缆，8芯，配有柔性金属护套（长度= 5米）
- 连接线缆，8芯，配有柔性编织钢护套（长度= 5米）
- 延伸线缆，8芯，高绝缘值（长度= 5米）
- 连接线缆，8芯，配有柔性金属护套和角接头（长度= 5米）

1677A5**1677AQ02****1678A5****1679A5**