

电荷放大器

多通道实验室型电荷放大器

5080A型

此通用实验室用电荷放大器，可用于利用压电测力仪或测力板进行力和力矩测量。压电传感器产生的电荷与作用在传感器上的负载成正比。放大器将此电荷信号转换为成比例的电压输出。

- 多通道电荷放大器
- Piezotron输入（可选）
- 仪器采用模块化结构
- 可插入1~8个模块
- 6分力模拟求和计算
- 测量范围大
- USB和RS-232C接口，可用于远程控制
- 2825A型DynoWare软件适合进行数据采集

描述

5080A型电荷放大器继承了5017B型和5019B型电荷放大器的优点。得益于模块化设计，可插入八个放大器模块。采用BNC接头的5067A0型电荷模块为标准版；还可选配置5067A2型Piezotron模块。默认提供一个5245型6分量模拟求和计算器。利用此特性，可实时计算合力以及三个方向的力矩。力矩计算所需测力仪特定数值可直接在仪器上设置。

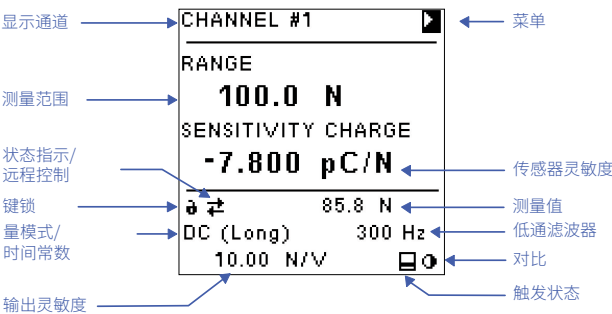
液晶显示器显示所有通道设置。可在显示器上根据需要切换各个通道。可在不同菜单上，利用通用按-转式旋钮对仪器进行设置。并且还可通过RS-232C或USB 2.0，对所有功能进行外部控制。

应用

此仪器特别适合利用奇石乐测力仪进行一般力测量、切削力测量，并在需要较宽测量范围或高信号质量时，用于在轮胎测试台上进行车轮力测量。5080A型电荷放大器主要用于研发应用。



操作



技术数据

电荷输入

接头类型		BNC母头
测量范围	pC	±2 ... 2 200 000
测量不确定性 (0 ... 50 °C)		
FS ≥2 ... <10 pC	%	<±2
FS ≥10 ... <100 pC	%	<±0,6
FS ≥100 ... <2 200 000 pC	%	<±0,3
准静态（长时间常数）测量模式漂移		
25°C, 60%最高相对湿度（无冷凝）时	pC/s	<±0,03
25°C, 70%最高相对湿度（无冷凝）时	pC/s	典型<±0,05
50°C, 50%最高相对湿度（无冷凝）时	pC/s	<±0,3
过载能力	%FS	≈±110

5080A_000-744c-03.20

双模型5067A2的低阻抗(Piezotron)/电压输入

接头类型		BNC母头
满量程测量范围	mV	$\pm 20 \dots \pm 30\,000$ ¹⁾
测量不确定性 (0 ... 50 °C)		
FS ≥ 20 mV ... < 100 mV	%	$< \pm 3$
FS ≥ 100 mV ... < 1 V	%	$< \pm 1$
FS ≥ 1 V	%	$< \pm 0,5$
量程为100 V FS (增益 = 0.1)		
时直流测量模式漂移 (长时间常数)		
25 °C, 最高相对湿度为 60 % (无冷凝) 时	mV/s	$< \pm 0,03$
25 °C, 最高相对湿度为 70 % (无冷凝) 时	mV/s	典型 $< \pm 0,05$
50 °C, 最高相对湿度为 50 % (无冷凝) 时	mV/s	$< \pm 0,3$
输入和输出地之间的 最高共模电压	V	$< \pm 25$
Piezotron模式		
电源电流 (可调节)	mA/%	1/ ± 25
	mA/%	2 ... 15/ ± 10
输入电压波动	V	0 ... 30 ²⁾

¹⁾ 上限取决于偏置电流设置；最低24V

²⁾ 最高允许输入电压

5067A0/5067A2模块的电压输出

接头类型		BNC母头
输出电压	V	$\pm 10/-8 \dots 10$
输出电流	mA	0 ... ± 2
输出阻抗	Ω	≈ 10
测量跳跃		
测量跳跃 (长时间常数)		补偿
校正时间, 包括继电器 延迟时间	ms	< 15
偏置误差 (重置)	mV	$< \pm 2$

输出干扰 (0.1 Hz~1 MHz), 电荷模式, 满量程范围,
低通滤波器关闭 (200 kHz)

$\geq 2 \dots < 10$ pC	mVpp	典型/最高	30/50
$\geq 10 \dots < 100$ pC	mVpp	典型/最高	8/12
$\geq 100 \dots \leq 2\,000\,000$ pC	mVpp	典型/最高	4/8

双模输出干扰 (0.1 Hz~1 MHz), Piezotron和电压模式,
满量程范围, 低通滤波器关闭 (200 kHz)

1倍增益 (满量程范围10V)	mVpp	典型/最高	4/8
2倍增益 (满量程范围5 V)	mVpp	典型/最高	6/12
10倍增益 (满量程范围1 V)	mVpp	典型/最高	10/20

5067A0/5067A2模块的频率响应

直流 (长时间常数), 低通滤波器关闭		
频率范围 (-3 dB)	kHz	$\approx 0 \dots > 200$
群延迟	μ s	≈ 2

加法器接口 (5245型) 的电压输出 (无Piezotron) 时

接头类型		D-Sub 15f
模拟输出		8
加法器D-Sub 15输出 (模拟)		6
输出电压	V	0 ... ± 10
输出电流	mA	0 ... ± 2
输出电阻	Ω	10
偏置误差 (重置)	mV	$< \pm 4,5$
测量不确定性 (0 ... 50 °C)		
FS < 10 pC	%	典型/最高 $< \pm 1,1 / < \pm 2,1$
FS < 100 pC	%	典型/最高 $< \pm 0,4 / < \pm 0,7$
FS ≥ 100 pC	%	典型/最高 $< \pm 0,2 / < \pm 0,4$

输出干扰 (0,1 Hz ... 1 MHz)

根据模拟输出			
≥ 2 pC ... < 10 pC	mVpp	典型/最高	35/55
≥ 10 pC ... < 100 pC	mVpp	典型/最高	9/17
≥ 100 pC ... $\leq 2\,000\,000$ pC	mVpp	典型/最高	5/9
加法器D-Sub 15 (模拟)			
≥ 2 pC ... < 10 pC	mVpp	典型/最高	50/70
≥ 10 pC ... < 100 pC	mVpp	典型/最高	24/32
≥ 100 pC ... $\leq 2\,000\,000$ pC	mVpp	典型/最高	20/28

频率范围

模拟输出	kHz	0 ... > 180
Σ 输出 (模拟)	kHz	0 ... > 80

配有Piezotron选项时, 加法器接口 (5245型) 的电压输出

接头类型		D-Sub 15f
模拟输出		8
加法器输出 (模拟)		6
输出电压	V	0 ... ± 10
输出电流	mA	0 ... ± 2
输出电阻	Ω	10
偏移误差 (重置)	mV	$< \pm 4,5$

测量不确定性 (0 ... 50 °C)

电荷模式		
FS < 10 pC	%	典型/最高 $< \pm 1,3 / < \pm 2,1$
FS < 100 pC	%	典型/最高 $< \pm 0,5 / < \pm 0,7$
FS ≥ 100 pC	%	典型/最高 $< \pm 0,3 / < \pm 0,4$
电压 / Piezotron模式		
FS < 100 mV	%	典型/最高 $< \pm 2 / < \pm 4$
FS < 1 V	%	典型/最高 $< \pm 1 / < \pm 2$
FS ≥ 1 V	%	典型/最高 $\pm 0,8 / < \pm 1,5$

输出干扰 (0.1 Hz~ 1 MHz), 电荷/电压模式

根据模拟输出			
≥ 2 pC ... < 10 pC	mVpp	典型/最高	35/55
≥ 10 pC ... < 100 pC	mVpp	典型/最高	13/17
≥ 100 pC ... $\leq 2\,000\,000$ pC	mVpp	典型/最高	9/13
根据 Σ 输出 (模拟)			
≥ 2 pC ... < 10 pC	mVpp	典型/最高	50/70
≥ 10 pC ... < 100 pC	mVpp	典型/最高	24/32
≥ 100 pC ... $\leq 2\,000\,000$ pC	mVpp	典型/最高	20/28

5080A_000-744c-03.20

输出干扰 (0.1 Hz~ 1 MHz) , Piezotron模式

通过模拟输出			
1倍增益 (满量程范围10V)	mVpp	典型/最高	10/15
2倍增益 (满量程范围5V)	mVpp	典型/最高	11/17
10倍增益 (满量程范围1V)	mVpp	典型/最高	15/25
加法器D-Sub 15输出 (模拟)			
1倍增益 (满量程范围10V)	mVpp	典型/最高	25/30
2倍增益 (满量程范围5V)	mVpp	典型/最高	26/32
10倍增益 (满量程范围1V)	mVpp	典型/最高	30/40
频率范围 (-3 dB)			
模拟输出	kHz	0 ...	>180
Σ输出 (模拟)	kHz	0 ...	>80

时间常数

不同电荷 (电压)			
量程对应的短/中时间常数			
≥2 pC ... <217 pC (≥20 mV ... <2 170 mV)	s	≈0,033/3,3	
≥217 pC ... <4 717 pC (≥2 170 mV ... <30 000 mV)	s	≈0,42/42	
≥4 717 pC ... <102 400 pC	s	≈10/1 000	
≥102 400 pC ... ≤2 200 000 pC	s	≈220/22 000	
不同电荷 (电压)			
量程对应的长时间常数			
<217 pC (<2 170 mV)	s	≈10 000	
≥217 pC ... ≤2 200 000 pC (≥2 170 mV ... ≤30 000 mV)	s	≈100 000	

发动机信号的漂移补偿 (DrCo)

工作范围 (4冲程)	1/min	≈100 ... 20 000
补偿范围	pC/s	≈±8 ... ±280
操作范围	pC	±50 ... ±2 200 000

低通滤波器 (可选低通滤波器)

滤波器类型		巴特沃斯
阶次		2.
截止频率 (-3 dB)	Hz	10, 20, 30, 100, 300, 600
	kHz	1, 2, 3, 6, 10, 22, 30, 60, 100, (off)
误差 (-3 dB)	%	<±10*

* (6 kHz滤波器: ±15%公差)

刷新率LCD

瞬时值	s	0,3
-----	---	-----

远程控制 (数字输入和24V电源)

电阻为10k Ω 且电压不超过+5 V时远程测量和触发			
接头类型		D-Sub 9f	
输入电平			
高 (重置, 停止触发)	V	>3,5	
或		输入	
低 (测量, 开始触发)	V/mA	<1 / <4	

最高输入电压	V	±30
电源 (输出)	VDC	18 ... 30
输出电流 (耐短路)	mA	<200
针脚配置		
1针	VDC	18 ... 30
2针		EGND
5针		/测量
6针		DGND

RS-232C接口 (隔离)

EIA/TIA-标准		RS-232C (V.24)
接头类型		D-Sub 9f
针脚配置		
2针		RxD
3针		TxD
5针		GND RS
最大线缆长度在		
19 200 bps时	m	<10
115 200 bps时	m	<5
最高连续输入电压	V	<±20
信号地与保护地之间的		
最高电压	V _{RMS}	<20
波特率	bps	1 200/9 600/ 19 200/38 400/ 57 600/115 200
数据位		8
截止位		1
奇偶性		无
SW握手信号		无

USB 2.0-高速接口

接头类型	USB	B型
最大线缆长度	m	5
驱动器		FTDI VCP (虚拟COM 端口)

电源连接

电源插头 (2P+E, 防护等级I)	Type	IEC 320C14
供电电压	VAC	100 ... 240
供电误差范围	%	±10
频率	Hz	50 ... 60
功耗	VA	≈95
信号地与保护地之间的		
电压	V _{RMS}	最高40
直流供电 (可选配)		
电压	VDC	11 ... 36
电流	A	<8
合闸电流	A	≈15

本信息为当前所知的知识。奇石乐保留进行技术更改的权利。对于因使用奇石乐产品而造成的间接损害, 概不负责。

©2011 ... 2022, 奇石乐中国, 上海市闵行区申长路1588弄15号楼, 201107
电话: 021-2351-6000, marketing.cn@kistler.com, www.kistler.com
奇石乐是奇石乐控股公司 (Kistler Holding AG) 的注册商标。

一般数据

IP防护等级	IP	40 (IEC 60529)
使用温度	°C	0 ... 50
最低/最高温度	°C	-10/50
耐振动性 (20 Hz~2 kHz, 持续时间 16分钟, 循环2分钟)	gp	<10
耐冲击性 (1 ms)	gp	<200

外壳尺寸， 包括机架 (WxHxD)	mm	≈497x141x300
不包括机架 (WxHxD)	mm	≈482x132,5x 236,25
重量	kg	≈10

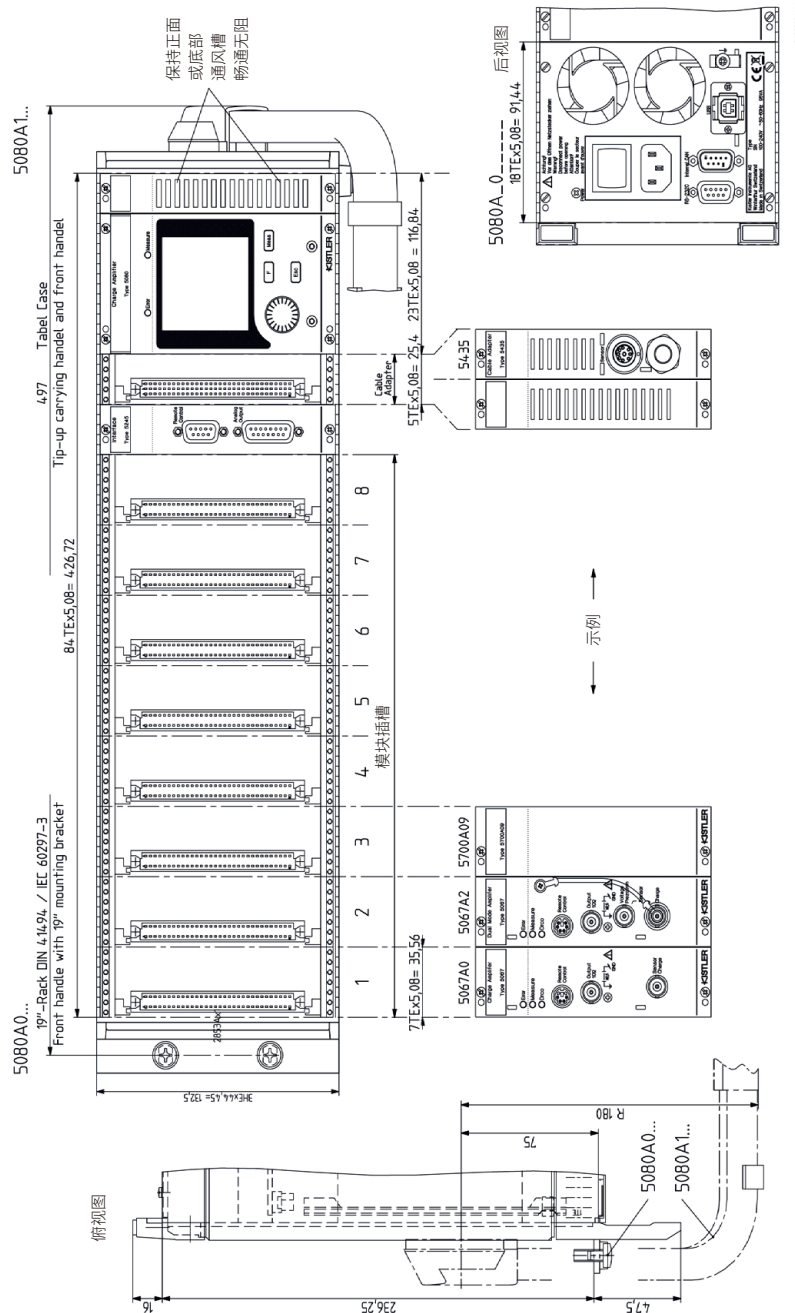


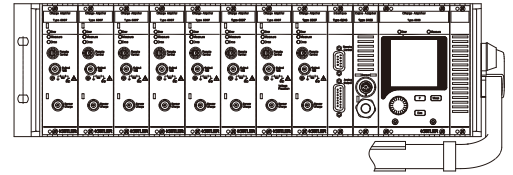
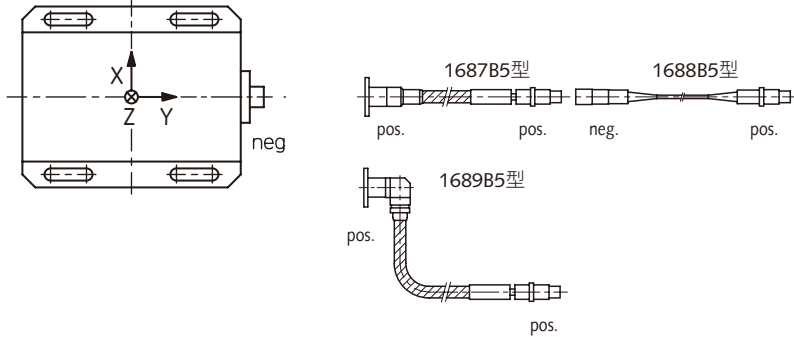
图1: 5080A外形尺寸

利用3通道电荷放大器进行3分量力测量 F_x 、 F_y 和 F_z

测力计
型号：9119AAx, 9129AA, 9253B,
9255C, 9257B, 9139AA

线缆

5080Ax3x001型
电荷放大器



5245型接口输出3个
分量力信号

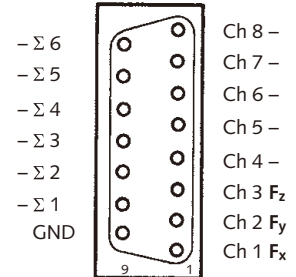


图2：配有标准测力仪的测量系统示例

测量值处理

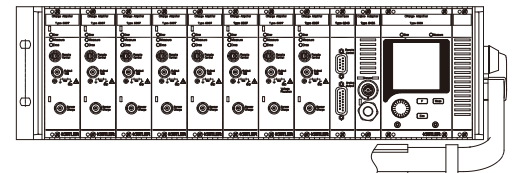
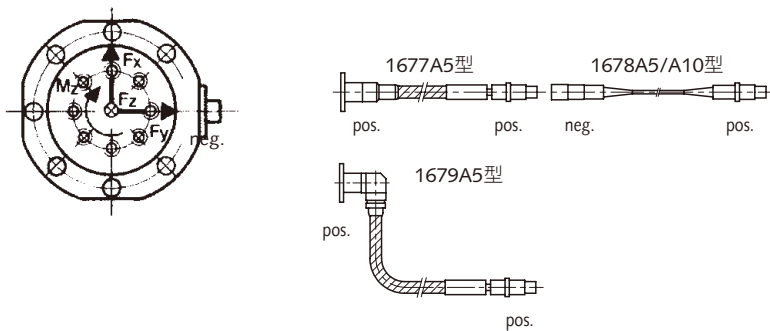
2825A型DynoWare 适合进行数据采集。

利用4通道电荷放大器进行4分量力测量 M_z 、 F_z 、 F_y 和 F_x

9272型测力计

线缆

5080Ax4x002型
电荷放大器



5245型接口输出4个
分量力信号

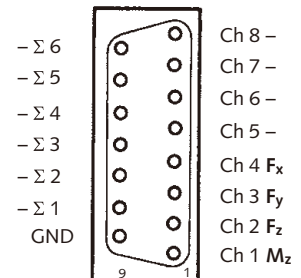


图3：配有9272型测力仪的测量系统示例

测量值处理

2825A型DynoWare 适合进行数据采集。

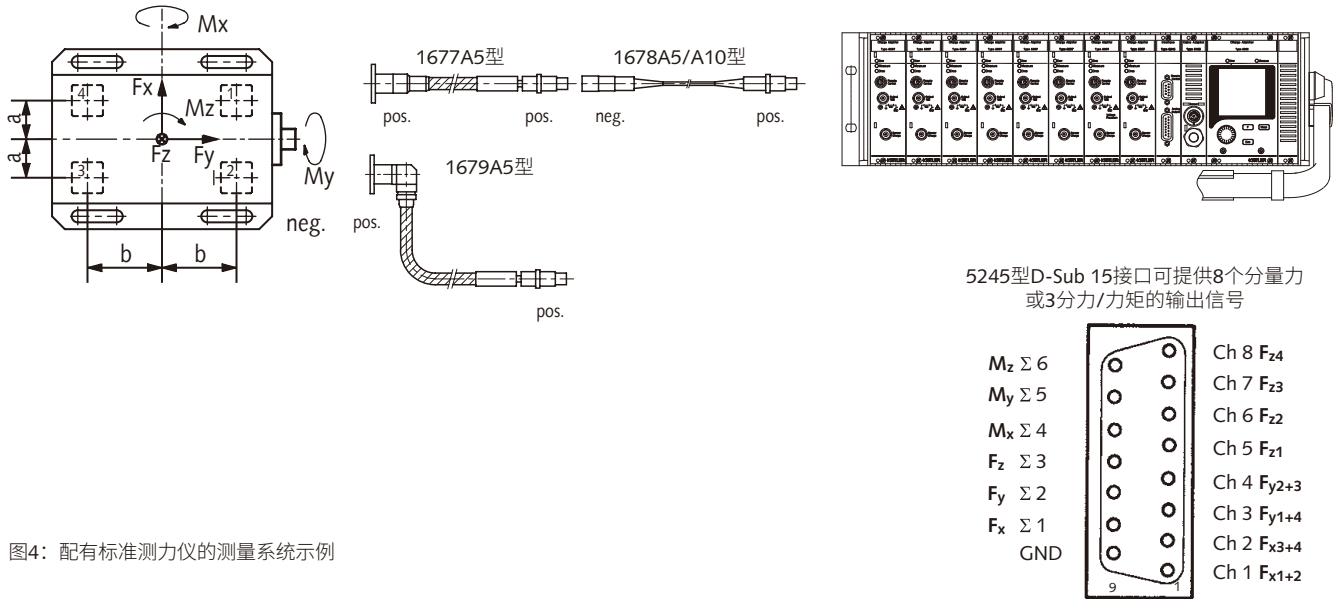
利用8通道电荷放大器进行6分量力测量 F_x 、 F_y 、 F_z 、 M_x 、 M_y 和 M_z

测力台输出8个分量力后，即可在5245型加法器内计算 F_x 、 F_y 、 F_z 、 M_x 、 M_y 和 M_z 。可通过前端D-Sub 15接口直接输出6分量力信号。

测力计
型号：9119AAx, 9129AA, 9253B,
9255C, 9257B和9139AA

线缆

5080Ax80004型
电荷放大器



测量值处理

模拟求和计算器实时计算 F_x 、 F_y 、 F_z 、 M_x 、 M_y 和 M_z 。2825A型DynoWare软件尤其适合进行数据采集。

并且，DynoWare还可利用电荷放大器提供的八个输出信号（通道1~通道8），计算三分力和三分力矩。

计算公式

$$F_x = F_{x1+2} + F_{x3+4}$$

$$F_y = F_{y1+4} + F_{y2+3}$$

$$F_z = F_{z1} + F_{z2} + F_{z3} + F_{z4}$$

$$M_x = [b \cdot (F_{z1} + F_{z2} - F_{z3} - F_{z4})] \text{ kM}_x$$

$$M_y = [a \cdot (-F_{z1} + F_{z2} + F_{z3} - F_{z4})] \text{ kM}_y$$

$$M_z = [b \cdot (-F_{x1+2} + F_{x3+4}) + a \cdot (F_{y1+4} - F_{y2+3})] \text{ kM}_z$$

5080A型输入值

a = 传感器轴与y轴之间的距离

b = 传感器轴与x轴之间的距离

kM_x , kM_y 和 kM_z = 力矩校准修正系数

(需要特殊校准)

标准测力台a与b的参数值

型号	a mm	b mm
9119AA1	28,5	24,5
9119AA2	28,5	32,5
9129AA	33	50,5
9253B	120	200
9255C	80	80
9257B	30	57,5
9139AA	60	78,5

利用8通道电荷放大器进行5/6分量力和扭矩测量 F_x 、 F_y 、 F_z 、 M_x 、 (M_y) 和 M_z

9295型RoaDyn测量板

线缆

5080Ax80004型
电荷放大器

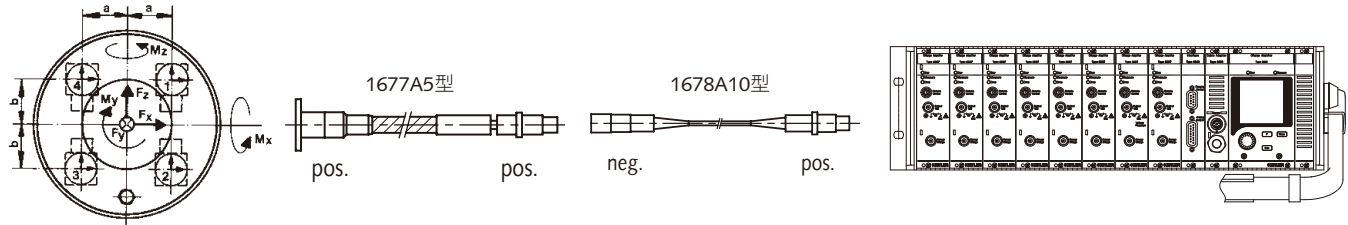
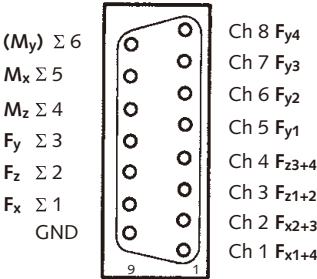


图5：配有9295型RoadDyn测量板的测量系统示例

5245型D-Sub 15接口可提供8个分量力
或3分力及2（3）分力矩的输出信号



测量值处理

模拟求和计算器实时计算五（六）个分量 F_x 、 F_y 、 F_z 、 M_x 、 M_z 和 (M_y) 。

计算公式

$$\begin{aligned} F_x &= F_{x1+4} + F_{x2+3} \\ F_z &= F_{z1+2} + F_{z3+4} \\ F_y &= F_{y1} + F_{y2} + F_{y3} + F_{y4} \\ M_z &= [a \cdot (F_{y1} + F_{y2} - F_{y3} - F_{y4})] \text{ kNm} \\ M_x &= [b \cdot (-F_{y1} + F_{y2} + F_{y3} - F_{y4})] \text{ kNm} \\ (M_y) &= -[b \cdot (-F_{x1+4} + F_{x2+3}) + a \cdot (F_{z1+2} - F_{z3+4})] \text{ kNm} \end{aligned}$$

测力计测得的数值a和b

型号	a mm	b mm
9295...	80	80

5080A型输入值

a = 传感器轴与z轴之间的距离
b = 传感器轴与x轴之间的距离
 kM_x , kM_z , (kM_y) = 扭矩校准修正系数
(需要特殊校准)

5080A_000-744c-03.20

标配附件

5080A型电荷放大器，配备

- 特定国家的电源线
- USB通讯线缆；长度1.8；
型号：5.590.303
- 说明手册
- 配有驱动器和flash加载程序的CD-ROM
- 校准证书

选配附件

- RS-232C线缆，L = 5米，零调制解调器，
DB-9P/DB-9S
- 5245型模块卡与数据采集上标*) 之间的
信号输出连接线缆
- 感应接近开关产生一个外部触发信号，
启动 2825A-02型DynoWare测量
- 分线器
输入：Fischer 9针母头。
输出：3 x BNC母头
- 分线器
输入：Fischer 9针母头。
输出：8 x BNC母头
- 连接线缆
BNC公头/BNC公头

型号/工艺编号

1200A27

1700A111A2

2233B

5407A

5405A

1601B

D-Sub 9针公头

D-Sub 9针母头

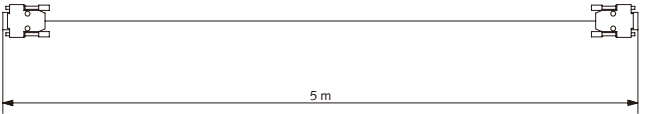


图6：1200A27型RS-232C接口线缆

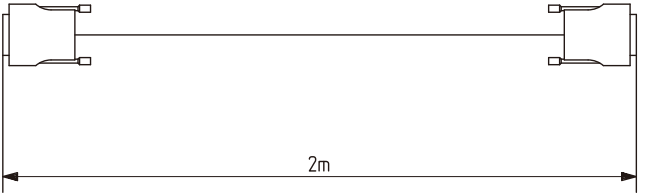


图7：1700A111A2型连接线缆

M8

D-Sub 9针公头

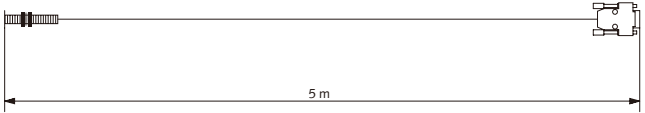


图8：2233B型开关信号线缆

*) 电荷放大器（BNC母头）与数据采集装置之间的信号输出连接线缆。
详细信息，请参考2825A型DynoWare数据表。

订货须知

外壳

符合DIN 41494的 19"机架版本;	0
配有支架的实验室版本	1

电源

100 ... 240 VAC ±10 %	0
11 ... 36 VDC	1

配置BNC*型的电荷放大器模块数量

无模块	0
通道1	1
通道2	2
通道3	3
通道4	4
通道5	5
通道6	6
通道7	7
通道8	8

配置BNC*型电荷及电压（Piezotron）

输入的双模放大器数量

无模块	0
通道1	1
通道2	2
通道3	3
通道4	4
通道5	5
通道6	6
通道7	7
通道8	8

配有Fischer 9针母头电荷输入（转接BNC）的
线缆适配器模块

假面板（无Fischer接头）	0
通道3	1
通道4	2
通道6	3
通道8	4

* 模块最大数量：8；假面板供仍为空的插槽使用

5080A型

□□□□ 0 0 □

说明：

- 5245型加法器模块为包含附件。
- 理想情况下，模块必须从左到右插入到主机中。
- 八个插槽中，可能会混淆电荷放大器模块和双模型模块卡。
- 配有Fischer 9针接头（线缆适配器模块）的前板必须插入LCD模块左侧。

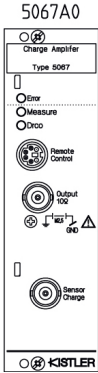


图9：5067A0型电荷放大器模块

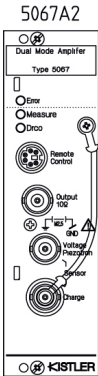


图10：5067A2型双模放大器模块（Piezotron）



图11：5435Ax型线缆适配器模块， Fischer 9芯母头输入且BNC公头输出