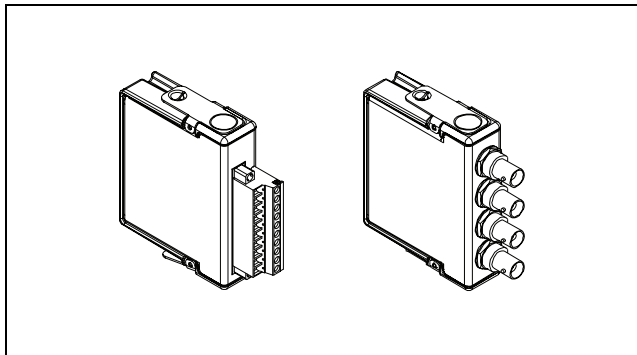


使用说明

# NI 9215

4 通道,  $\pm 10$  V, 16 位同步模拟输入模块



本文档主要介绍 NI 9215 的使用方法。在本文档中，螺栓端子接口的 NI 9215 和 BNC 接口的 NI 9215 统称为 NI 9215。欲知系统安装、配置以及编程的相关信息，请参见系统文档。关于模块所需软件的详细信息，请访问 [ni.com/info](http://ni.com/info)，输入信息代码 `rdsoftwareversion` 查询。



**注** 本文档中的安全守则和产品规范仅适用于 NI 9215。系统中其它组件的安全评级和产品规范可能有所不同。请参考系统中各个组件的说明文档，确定整个系统的安全评级和产品规范。

## 安全守则

---

请遵循 NI 9215 的使用说明。



**高温表面** 该符号表明组件表面温度较高，触摸该组件可能导致受伤。

## 危险电压安全守则

仅可将危险电压连接至弹簧端子接口的 NI 9215。请勿将危险电压连接至 BNC 接口的 NI 9215。

模块连接危险电压时，请采取下列防范措施。危险电压是指峰值高于 42.4 V 的交流电压或高于 60 V 的直流电压。



**注意** 确保由专业人员执行连接危险电压的操作（需遵循当地电气标准）。



**注意** 请勿将危险电压电路与安全电路放置在同一模块内。

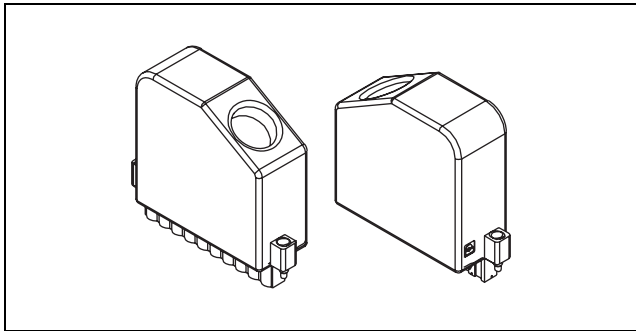


**注意** 螺栓端子接口的 NI 9215 模块接通危险电压 (>42.4 V<sub>pk</sub>/60 VDC) 时，应确保人体与设备及连至该模块的电路有效隔离。此时必须使用 NI 9932 连接器后壳套件，避免人体与端子意外接触。

图 1 为 NI 9932 连接器后壳示意图。



**注** NI 9932 连接器后壳仅可用于弹簧端子接口的 NI 9215。



**图 1** NI 9932 连接器

## 危险环境安全守则

NI 9215 适用于危险环境 Class I, Division 2, Groups A, B, C, D, T4; Class I, Zone 2, AEx nC IIC T4, Ex nC IIC T4; 以及非危险环境。在可能发生爆炸的环境中安装 NI 9215 时，应遵守下列守则。违反安全守则可能导致人员伤亡。



**注意** 电源未断开或处于非安全环境时，请勿断开 I/O 连线或连接器。



**注意** 电源未断开或处于非安全环境时，请勿卸除模块。




**注意** 替换组件可能影响模块在环境等级为 Class I, Division 2 时的适用性。



**注意** 对于 Zone 2 环境中的应用，应将系统安装在防护等级不低于 IP 54（IEC 60529 和 EN 60529）的外壳内。

## 危险环境的特殊要求（欧洲）

该设备在 DEMKO 认证 No. 03 ATEX 0324020X 中的评定等级为 EEx nC IIC T4。每个模块均标有  II 3G，适用于危险环境 Zone 2。

## 海事应用中的特殊要求

用于海事应用的模块必须通过劳氏船级社 (LR) 认证。如需了解模块是否已通过 LR 认证，可访问 [ni.com/certification](http://ni.com/certification) 查询，或检查模块本身是否带有 LR 认证标记。



**注意** 为满足海事应用中对射频辐射的要求，应使用屏蔽式电缆并将系统置于金属外壳内。模块和控制器的电源输入端必须安装抑制电磁干扰的磁箍。电源输入电缆和模块输出电缆必须位于金属外壳上相对的两侧。

## 连接 NI 9215

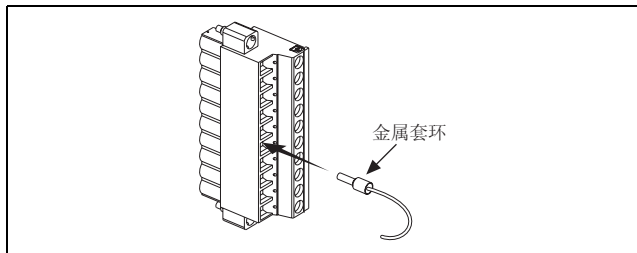
---

NI 9215 可提供 4 个差分模拟输入通道的连接。螺栓端子接口的 NI 9215 使用 10 端子可拆卸式螺栓端子连接器。BNC 接口的 NI 9215 共有 4 个 BNC 连接器。

NI 9215 的每个通道都带有一个用于连接正电压信号的端子或中心引脚 (AI+)，以及连接负电压信号的端子或屏蔽 (AI-)。螺栓端子接口的 NI 9215 还带有一个公用端子 (COM)，内部连接至模块的隔离参考地。表 1 为螺栓端子接口的 NI 9215 的端子分配示意图。图 3 为 BNC 接口的 NI 9215 的引脚分配示意图。

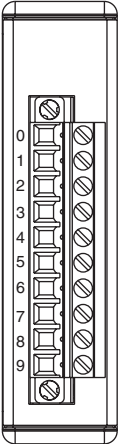
## 高频振动应用中的连线

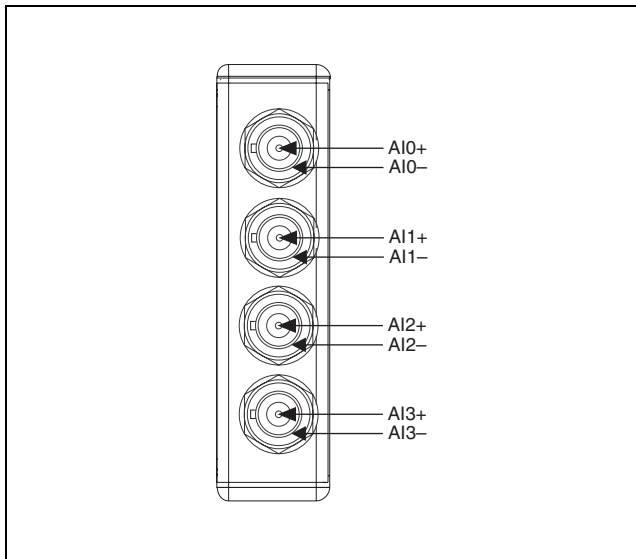
在高频振动应用中使用 NI 9215 时，NI 建议使用金属套环固定可拆卸式螺栓端子连接器的连线，或使用 NI 9932 连接器后壳套件保护连线。图 2 为示意图。



**图 2** 10 引脚可拆卸式螺栓端子连接器，带金属套环

表 1 端子说明

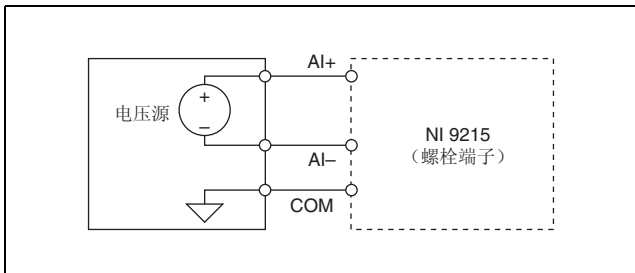
模块	端子	信号
	0	AI0+
	1	AI0-
	2	AI1+
	3	AI1-
	4	AI2+
	5	AI2-
	6	AI3+
	7	AI3-
	8	无连接
	9	公用 (COM)



**图 3** BNC 连接器的端子说明

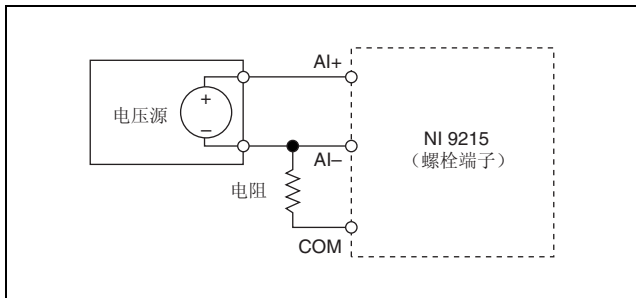
## 连接差分电压信号至 NI 9215

对于接地差分信号，可将正电压信号连接至 AI+，负电压信号连接至 AI-。螺栓端子接口的 NI 9215，需将参考信号接至 COM 端子。



**图 4** 连接接地差分电压信号至 NI 9215（螺栓端子接口的 NI 9215）

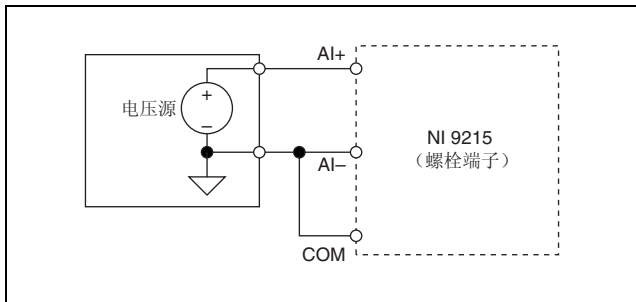
对于浮接差分信号，电压源的值可能超出螺栓端子接口的 NI 9215 的共模信号范围。此时 NI 9215 的读数可能不够精确。在信号负极和 COM 端子间连接一个  $1\text{ M}\Omega$  的电阻，可保证电压源的值位于共模范围内。图 5 为示意图。BNC 接口的 NI 9215 带有可使电压源的值位于共模范围内的内部电路。



**图 5** 浮接差分电压信号的连接（螺栓端子接口的 NI 9215）

## 连接单端电压信号至 NI 9215

将正电压信号连接至 AI+，将接地信号连接至 AI-。对于螺栓端子的 NI 9215，必须将接地信号连至 COM 端子，以保证共模电压位于指定范围内。关于共模电压范围的详细信息见 [产品规范](#)。

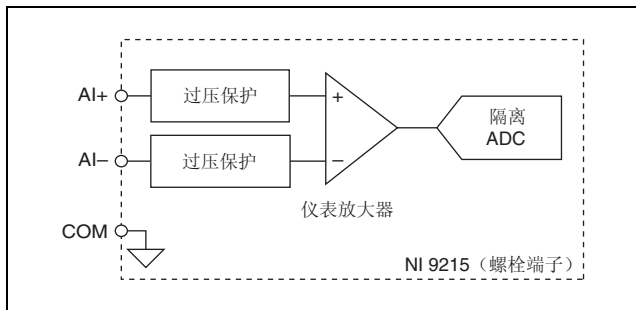


**图 6** 连接单端电压信号至 NI 9215（螺栓端子接口的 NI 9215）

## NI 9215 的电路

NI 9215 的各通道共地，该公共地与系统中的其它模块相隔离。NI 9215 对每个通道进行过压保护。关于过压保护的详细信息见[产品规范](#)。信号经仪表放大器缓冲和调理后，由一个 16 位的模数转换器对其采样。每个通道均带有独立的跟踪 / 保持放大器，可对四路通道同步采样。

某些设备可返回未校准的二进制数据。对于这些设备，可应用校准系数，且可通过软件将数据转换为工程单位的数据。关于数据转换的详细信息，见软件文档。默认状态下，某些使用 NI-DAQmx 软件的设备将自动返回校准后的数据。详细信息见软件文档。



**图 7** 螺栓端子接口的 NI 9215 某通道的输入电路

BNC 接口的 NI 9215 带有一个电阻，可保证输入电压不漂移至共模范围以外。

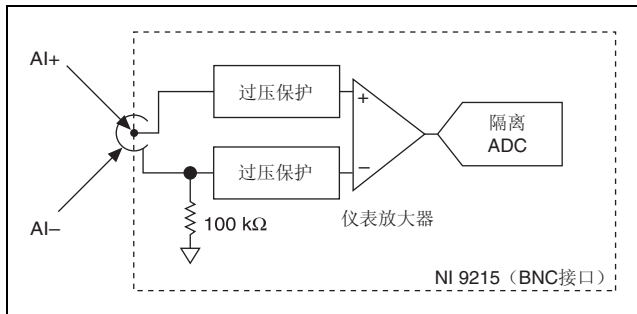


图 8 BNC 接口的 NI 9215 某通道的输入电路

## 二进制数据

使用 CompactRIO 机箱时，所有 C 系列模拟输入模块均返回二进制数据。对于这些设备，可应用校准系数，且可通过软件将数据转换为工程单位的数据。关于数据转换的详细信息，见软件文档。默认状态下，某些使用 NI-DAQmx 软件的设备将自动返回校准后的数据。详细信息见软件文档。

## 休眠模式

模块支持低功耗休眠模式。系统是否支持休眠模式取决于模块所在的机箱。关于系统是否支持休眠模式的详细信息，见机箱文档。可通过软件启用休眠模式。详细信息见驱动程序文档。

通常系统处于休眠模式时无法与其它模块通信。在休眠模式下，系统功耗较低，且散热量也低于正常工作模式。关于功耗和散热的详细信息，见 *产品规范*。

## 产品规范

---

除非另外声明，否则下列规范的适用温度范围为  $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

### 输入特性

通道数 .....	4 个模拟输入通道
ADC 精度 .....	16 位
ADC 类型 .....	逐次逼近型 (SAR)
输入范围 .....	$\pm 10\text{ V}$

## 操作电压范围<sup>1</sup>

测量电压, AI+—AI-			最大电压 (信号 + 共模模式)	
最小 值 <sup>2</sup> (V)	常规 值 (V)	最大 值 (V)	螺栓端子	BNC
±10.2	±10.4	±10.6	每个通道必须保持在公用端子电压的 ±10.2 V 范围内。	所有输入必须保持在平均 AI- 输入的 10.2 V 范围内。
<sup>2</sup> 最小工作电压范围指 NI 9215 可精确测量的最大电压。				

过压保护 ..... ±30 V

转换时间

    通道 0 ..... 4.4 μs

    通道 0 和通道 1 ..... 6 μs

---

<sup>1</sup> 关于安全操作电压的详细信息，见 [安全守则](#)。

通道 0、通道 1 和通道 2 ..... 8  $\mu$ s

通道 0、通道 1、

通道 2 和通道 3 ..... 10  $\mu$ s

## 精度

误差	读数百分比	范围百分比 *
校准最大值 (-40 °C ~ 70 °C)	0.2%	0.082%
已校准, 常规值 (25 °C, $\pm 5$ °C)	0.02%	0.014%
未校准最大值 (-40 °C ~ 70 °C)	1.05%	0.82%
未校准, 常规值 (25 °C, $\pm 5$ °C)	0.6%	0.38%
* 范围等于 10.4 V。		

## 稳定性

电压漂移 ..... 60  $\mu$ V/ °C

增益漂移 ..... 10 ppm/ °C

CMRR (60 Hz) ..... -73 dB, 最小值

输入带宽 (-3 dB) ..... 420 kHz, 最小值

## 输入阻抗

### 电阻

NI 9215 ..... 1 G $\Omega$

BNC 接口的 NI 9215

(任意两个

AI- 端子之间) ..... 200 k $\Omega$

电容 ..... 25 pF

输入偏置电流 ..... 10 nA

### 输入噪声

RMS ..... 1.2 LSB<sub>rms</sub>

峰峰 ..... 7 LSB

串扰 ..... -80 dB

### 稳定时间 (至 2 LSB)

螺栓端子接口的 NI 9215

10 V 步长 ..... 10  $\mu$ s

20 V 步长 ..... 15  $\mu$ s

## BNC 接口的 NI 9215

10 V 步长 .....	25 $\mu$ s
20 V 步长 .....	35 $\mu$ s
无丢失代码 .....	15 位保证不丢失
DNL .....	-1.9 ~ 2 LSB, 最大值
INL .....	$\pm$ 6 LSB, 最大值
MTBF .....	25 °C 时, 1167174 小时; Bellcore Issue 6, Method 1, Case 3, Limited Part Stress Method



**注** 如需获得其它温度环境下的 Bellcore MTBF 或 MIL-HDBK-217F 规范, 请联系 NI。关于 MTBF 和其它产品的认证信息, 请访问 [ni.com/certification](http://ni.com/certification), 按照模块编号和产品类型查询。

## 电源要求

机箱功耗 (满量程输入, 100 kS/s)

有效模式 .....	560 mW, 最大值
休眠模式 .....	25 $\mu$ W, 最大值

## 散热 (70 °C)

有效模式 .....	560 mW, 最大值
休眠模式 .....	25 $\mu$ W, 最大值

## 物理特性

请使用干毛巾清洁模块。

螺栓端子连线 ..... 12 ~ 24 AWG 铜导线,  
10 mm (0.39 in.), 剥去末  
端的绝缘层

螺栓端子的扭矩 ..... 0.5 ~ 0.6 N·m  
(4.4 ~ 5.3 lb·in.)

金属套环 ..... 0.25 mm<sup>2</sup> ~ 2.5 mm<sup>2</sup>

### 重量

NI 9215

(螺栓端子接口) ..... 约 150 g (5.3 oz)

NI 9215 (BNC 接口) ..... 约 173 g (6.1 oz)

## 安全性

### 螺栓端子接口的 NI 9215 的安全电压

仅连接规定范围内的电压。

通道—COM..... $\pm 30$  V，最大值

隔离

通道—通道..... 通道之间无隔离

通道—地

连续性..... $250 V_{\text{rms}}$ ，Measurement Category II

耐压性..... $2300 V_{\text{rms}}$ ，经 5 秒介电耐压测试

Measurement Category II 是指测量与配电系统直接相连的电路。该类别需参见当地配电标准（例如，标准壁装插座电源在美国为 115 V，在欧洲为 230 V）。在 Measurement Categories III 和 IV 中，请勿使用 NI 9215 连接信号或进行测量。

## BNC 接口 NI 9215 的安全电压

仅连接规定范围之内的电压。

AI+—AI- .....±30 V，最大值

隔离

通道—通道 ..... 通道之间无隔离

通道—地

连续性 ..... 60 VDC,  
Measurement Category I

耐压性 ..... 1500 V<sub>rms</sub>，经 5 秒介电耐  
压测试

Measurement Category I 是指测量与配电系统非直接相连（MAINS 电压）的电路。MAINS 是对设备供电的危险电源。该类别用于测量受特殊保护的二级电路的电压。这类电压测量包括对信号电平、特殊设备、设备能量有限制的部件、由低压源供电的电路，以及电子设备的测量。在 Measurement Categories II, III 和 IV 中，请勿使用 NI 9215 连接信号或进行测量。

## 安全标准

NI 9215 的设计符合以下测量、控制和实验室用途的电气设备安全标准。

- EN 61010-1, IEC 61010-1
- UL 61010-1
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1



**注** 关于 UL 和其它安全认证信息，请查看产品标签或访问 [ni.com/certification](http://ni.com/certification)，通过模块编号或产品类型搜索，并在“认证”栏中查看相应链接。

## 危险环境

美国 (UL).....	Class I, Division 2, Groups A, B, C, D, T4; Class I, Zone 2, AEx nC IIC T4
加拿大 (C-UL).....	Class I, Division 2, Groups A, B, C, D, T4; Class I, Zone 2, Ex nC IIC T4

欧洲 (DEMKO).....EEx nC IIC T4

## 环境

通常 NI C 系列模块只适用于室内，室外使用时请为其配置合适的外壳。关于具体要求，见所用机箱的安装说明。

运行环境温度

(IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2).....-40°C ~ 70 °C

储存温度

(IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2).....-40°C ~ 85°C

防护等级.....IP 40

运行环境湿度

(IEC 60068-2-56) .....10% ~ 90% RH，无凝结

存储湿度

(IEC 60068-2-56) .....5% ~ 95% RH，无凝结

最高海拔.....2000 m

污染等级 (IEC 60664).....2

## 冲击和振动

要达到下列要求，必须将系统固定至面板，且对于弹簧端子接口的 NI 9215，需在端子连线的末端安装金属套环。

### 运行环境振动

随机 (IEC 60068-2-64) ..... 5 g<sub>rms</sub>, 10 Hz ~ 500 Hz

### 运行环境冲击

(IEC 60068-2-27) ..... 30 g, 11 ms 半正弦,  
50 g, 3 ms 半正弦,  
18 次冲击, 6 个方向

### 运行环境振动

正弦 (IEC 60068-2-6) ..... 5 g, 10 Hz ~ 500 Hz

## 电磁兼容性

放射标准 ..... EN 55011 Class A, 10 m  
FCC Part 15A, 大于 1 GHz

抗扰度 ..... 工业级, EN 61326-1:  
1997 + A2:2001, 表 A.1

EMC/EMI ..... 符合 CE, C-Tick,  
FCC Part 15 (Class A)



**注** 依据 EMC 规范，设备应使用屏蔽式电缆。

## CE 规范

产品已达到现行欧盟产品规范的基本要求，并附有 CE 标志。如下所示：

低电压规范（安全性）.....73/23/EEC

电磁兼容性规范 (EMC).....89/336/EEC



**注** 关于合规信息 (DoC)，见产品的合规声明。如需获取本产品合规声明，请访问 [ni.com/certification](http://ni.com/certification)，通过模块编号或产品类型搜索，并在“认证”栏中查看相应链接。

## 校准

访问 [ni.com/calibration](http://ni.com/calibration) 可获取 NI 9215 的校准认证。

校准周期.....1 年

## 技术支持

---

NI 网站可提供全面的技术支持资源。访问 [ni.com/support](http://ni.com/support)，您可获取疑难解答、应用程序开发自助资源，以及来自 NI 应用工程师的电话或电子邮件帮助。

NI 总部地址：11500 North Mopac Expressway, Austin, Texas, 78759-3504。NI 在全球设立的分支机构也将为您提供技术支持。在美国，可访问 [ni.com/support](http://ni.com/support) 提交服务请求并按要求进行操作，或拨打电话 512 795 8248 获取技术支持。在其它国家或地区，可联系当地办事处获取技术支持：

澳大利亚 1800 300 800, 奥地利 43 662 457990-0,  
巴西 55 11 3262 3599, 比利时 32 (0) 2 757 0020,  
波兰 48 22 3390150, 丹麦 45 45 76 26 00,  
德国 49 89 7413130, 俄罗斯 7 495 783 6851,  
法国 01 57 66 24 24, 芬兰 358 (0) 9 725 72511,  
韩国 82 02 3451 3400, 荷兰 31 (0) 348 433 466,  
加拿大 800 433 3488, 捷克共和国 420 224 235 774,  
黎巴嫩 961 (0) 1 33 28 28, 马来西亚 1800 887710,  
墨西哥 01 800 010 0793, 南非 27 0 11 805 8197,  
挪威 47 (0) 66 90 76 60, 葡萄牙 351 210 311 210,

日本 0120-527196, 瑞典 46 (0) 8 587 895 00,  
瑞士 41 56 2005151, 斯洛文尼亚 386 3 425 42 00,  
泰国 662 278 6777, 台湾 886 02 2377 2222,  
土耳其 90 212 279 3031, 西班牙 34 91 640 0085,  
新加坡 1800 226 5886, 新西兰 0800 553 322,  
以色列 972 3 6393737, 意大利 39 02 41309277,  
印度 91 80 41190000, 英国 44 0 1635 523545,  
中国 86 21 5050 9800

National Instruments, NI, ni.com 和 LabVIEW 为 National Instruments Corporation 的商标。有关 National Instruments 商标的详细信息见 [ni.com/legal](http://ni.com/legal) 上的 *Terms of Use* 部分。此处提及的其它产品和公司名称为其各自公司的商标或商业名称。关于 National Instruments 产品的专利权，见软件中 **帮助 » 专利信息**，CD 中 `patents.txt` 文档，或登录 [ni.com/patents](http://ni.com/patents)。

© 2004–2008 National Instruments Corp.  
版权所有。

373779D-0118

2008 年 3 月