

SB-2000 和 SB-2000-P 平衡控制单元 操作手册

LL-2006 版本 1.4

Productivity through Precision™





有限使用许可协议

在打开包含产品和授权许可的电脑软件之前，请仔细阅读以下条款和条件。连接电源至微处理器控制单元即表示您接受这些条款和条件。如果您不同意这些条款和条件，请在购买之日起 **15** 日内将所购装置退还经销商，经销商会退还您的货款。如果经销商未退还您的货款，请立即按以下地址联系 **SCHMITT INDUSTRIES, INC.** 安排退款事宜。

Schmitt Industries, Inc. 提供硬件和包含在微处理控制单元内的电脑软件程序。**Schmitt Industries, Inc.** 拥有此类软件及相关文件（“软件”）的专属权益，并依照以下条款和条件授权您使用该软件。您将承担选择产品以实现期望结果以及安装、使用和所获相应结果的责任。

授权许可条款和条件

- a. 您被授权仅可使用基于产品和与产品有关的软件的非独占永久许可。您同意软件权益永远归属 **Schmitt Industries, Inc.** 所有。
- b. 您及您的员工和代理人同意保护软件的机密性。您不得散布、披露或以其他方式提供软件给任何第三方，除非受让人同意遵守这些许可条款和条件。不论授权许可出于何种原因终止或到期，保密义务依然有效。
- c. 您不得拆解、解码、翻译、复印、复制或修改软件，除因产品使用所需的存档或备份目的制作副本外。
- d. 您同意保留软件的一切所有权声明和标记。
- e. 如果受让人同意遵守本许可协议的所有条款和条件，则您可以转让产品和本许可协议。一旦转让，则您的许可权益立即终止，并且您同意立即销毁手中掌握的所有软件副本。

操作和规格手册

SB-2000 / SB-2000-P 手动平衡控制单元

SB-2000

(专用安装款型)

和

SB-2000-P

(便携式款型)

LL- 2006

手册版本号: 1.4

© 2013 Schmitt Industries, Inc.

公司办公室
2765 NW Nicolai St.
Portland, OR 97210 USA

sbs-sales@schmitt-ind.com

电话: +1 503.227.7908

传真: +1 503.223.1258

www.schmitt-ind.com

Schmitt Europe Ltd
Ground Floor Unit 2
Leofric Court, Progress Way
Binley Industrial Estate
Coventry, CV3 2NT, England

enquiries@schmitt.co.uk

电话: +44-(0)2476-651774

传真: +44-(0)2476-450456

www.schmitteurope.com

SB-2000 和 SB-2000-P

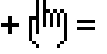
本手册描述了 SB-2000 和 SB-2000-P SBS 手动平衡控制单元的操作和使用。这两款产品的操作几乎完全相同，拥有两种配置满足了单一机器的专用安装或各种机器上便携操作的需求。

SBS SB-2000 和 SB-2000-P 平衡控制单元的优点：

功能集	SB-2000	SB-2000-P
支持单面或双面手动平衡操作	●	●
强化的数字电子设计，延长使用寿命，增强可靠性	●	●
易于安装和操作	●	●
缩短设置时间，提高产出率	●	●
提高部件质量	●	●
延长砂轮、修整轮和主轴轴承的寿命	●	●
世界级 SBS 客户服务	●	●
全球适用的图标式用户界面	●	●
可绘制并保存振动频谱信息	●	●
用于输出振动图和数据 USB 端口	●	●
支持专用的单一机器安装	●	
接近 RPM 传感器触发转动功能	●	●
螺钉安装到机器面板	●	
CNC / PLC 连接支持机器集成	●	
使用标准的 SBS 线缆（与 SB-5500 相同）	●	
支持便携式使用（在不同机器之间使用）		●
易携带的光学 RPM 传感器	●	●
控制单元使用磁力支架安装至任意适宜的机器表面		●
使用多种操作缆线连接		●
可作为完整套件的一部分，包括携带箱		●

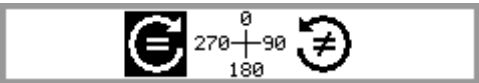
关于平衡的快速入门指南

- 1) 校准 RPM 传感器，以使主屏幕中显示主轴速度。
- 2) 按一下  按钮，设置控制单元，设定面数和振动单位。再按一下 。编辑限值、公差和临界振动值、平衡法和刻度方向。每个面都有独立的设置屏幕。第一个平面配置完成后按一下 ，进入第二个平面的设置屏幕，如有必要，也可返回至主屏幕。
- 3) 按一下  启动平衡循环。下列屏幕为单点平衡屏幕。

	停止 主轴	放置砝码	启动 主轴	测量振动
初始 阶段 (第 1 步)				
测试阶段 (第 2 步)		  测试质量值和单位可以编辑。		
解决阶段 (第 3 步)		  在添加 (+) 和绝对 (=) 解决方案之间切换。		 如果结果振动高于平衡限值，则将提供一个新的解决方案以纠正剩余振动。如果低于平衡限值，过程结束。

添加解决方案 (+) 保留所有已有的砝码，只添加所显示的砝码。
绝对解决方案 (=) 移除所有已有的砝码，然后添加所显示的砝码。

如果解决阶段结束后平衡更差了，则检查刻度方向设置是否正确。



目录

系统功用.....	1
操作员安全摘要.....	1
平衡理论.....	2
手动平衡概述.....	2
环境考虑因素.....	2
其它振动来源.....	2
磨床状况.....	3
系统安装.....	3
控制单元.....	3
系统连接, SB-2000 型号.....	3
系统连接, SB-2000-P 型号.....	4
振动传感器位置.....	5
RPM 传感器.....	6
控制单元操作说明.....	7
控制单元前面板.....	7
启动.....	8
通电屏幕.....	8
主屏幕.....	8
准备设置运行参数.....	9
背景振动/手动 RPM 输入.....	9
限值.....	9
公差.....	10
临界振动.....	10
操作概述.....	10
导航和编辑约定.....	10
多机器操作.....	10
平衡过程.....	12
设置.....	12
平衡过程概述.....	14
修整平衡.....	14
双平面平衡.....	15
① 单点平衡过程.....	20
②③ 2 和 3 砝码平衡过程.....	24
④ 固定位置平衡过程.....	28
绘图功能.....	31
绘图选择屏幕.....	31
绘图设置屏幕.....	32
“运行绘图”屏幕.....	32
绘图查看屏幕.....	33
删除绘图确认.....	33
USB 接口.....	34
连接.....	34
硬线接口.....	34
硬线接口概述.....	34
输入引脚名称和功能.....	35
输出引脚名称和功能.....	35
系统维护.....	37
RPM 传感器电缆 (SB-18xx).....	38
RPM 传感器延长线缆 (SB-19xx 和 SB-35xx).....	38
振动传感器.....	38
SBS 退货/维修政策.....	38
故障排查指南.....	39
错误消息.....	40
附录 A: 规格.....	41
附录 B: 更换部件清单.....	41
附录 C: 系统连接图.....	42

系统功用

为使磨床砂轮准确切割、保证表面的光滑性和部件几何外形的正确性，需要预防磨削过程中的振动。磨削过程中出现振动，其主要原因是砂轮的不平衡。常见的原因是砂轮本身的不均衡性，即砂轮包含大量分布不均匀的颗粒，导致砂轮内在不平衡。砂轮安装偏心，砂轮宽度不一致，柄轴不平衡，以及冷却剂被吸入砂轮等因素也可能加剧砂轮的不平衡。考虑到所有这些因素，即使精心建立的初始平衡也不会维持很长时间。此外，由于磨损和修整的原因，砂轮的转动动力学总是在不断变化。由于这些原因的存在，人们很早就认识到砂轮的动态平衡是生产过程中很重要的一个环节。

SBS 平衡系统专为帮助磨床操作人员实现动态平衡而设计，设计时考虑了下列目标：

- 操作简便、高效
- 最低安装要求
- 诱人的购买价格

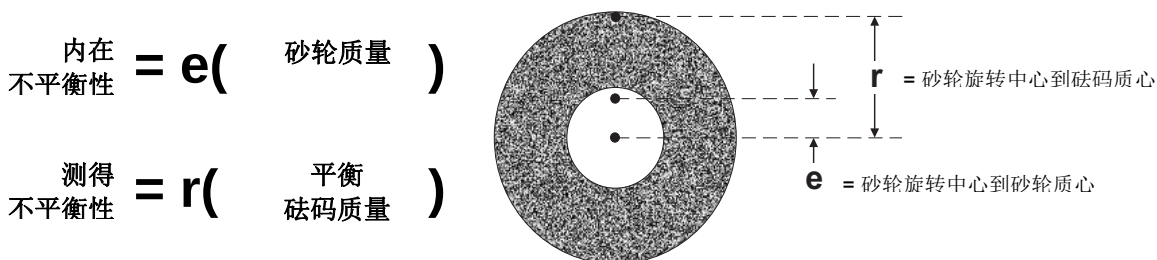
操作员安全摘要

本摘要涵盖用于磨床的 SBS 平衡系统操作的必要的安全信息。操作手册通篇可见警告和注意事项，但本摘要不含任何警告和注意事项。安装和操作 SBS 平衡系统之前，有必要认真阅读本手册全部内容并理解其中含义。阅毕操作手册，若还需要任何技术协助，请联系 Schmitt Industries Inc.。

- 警告：** 遵守磨床操作的所有安全预防措施。切勿在安全平衡限度之外操作机器设备。
- 警告：** 不正确将 SBS 平衡系统部件安装到磨床主轴上，包括正确使用所提供的接头拧紧螺丝，将导致机床运行期间的安全隐患。
- 警告：** 绝不能在未部署正确的安全防护措施的情况下操作磨床。
- 注意：** 为避免设备受损，确保线电压处于系统规定的范围内（请参阅规格一节）。
- 注意：** 仅符合资格的技术服务人员可以尝试检修 SBS 平衡系统。为防止触电，切勿在带电状态下取下控制单元的外壳，或者拆除线缆。

平衡理论

SBS 平衡系统的工作原理是针对任何给定砂轮不平衡性进行质量补偿。砂轮的内在不平衡性等于砂轮的质量乘以砂轮质心与砂轮旋转中心之间的距离“ e ”。



在实践中，砂轮的不平衡性用砂轮的测得不平衡性来确定。测得不平衡性等于所添加砣码（用于平衡砂轮）的质量乘以砣码质心和砂轮旋转中心之间的距离“ r ”。在这两种情况下，不平衡性用质量乘以距离表示，系统的默认参考单位为克厘米。

使用 SB-2000 控制单元的 SBS 系统在单面手动平衡模式下运行，也可在双面手动平衡模式下运行，以纠正砂轮的不平衡。

手动平衡概述

SB-2000 控制单元可以用作执行手动平衡操作时的辅助设备，这时不保证完全自动化系统的成本。使用 RPM 传感器监测转动中的主轴的转速 (RPM) 和相位。RPM 信号与主轴组件上的物理位置在时间上不同步（来自电机或其它来源），不足以实现平衡。必须使用带有固定位置触发点的 RPM 传感器，以便确定主轴的相位。

砣码可以在必要时由操作员手动从主轴上取下或放置到主轴上。SB-2000 通过分析主轴的当前平衡状况，向操作员显示应当如何放置砣码以实现平衡，从而协助操作员。

环境考虑因素

SBS 平衡系统设计用于纠正砂轮的不平衡性及其对表面处理质量、部件几何形状以及砂轮和磨床轴承寿命的破坏性影响。该系统不能纠正磨床上的其它环境振动来源。本节旨在讨论可能影响磨削质量的部分常见环境问题。

其它振动来源

一个常见的振动来源就是相邻的机器。如果产生振动的机器正在附近运行，磨床安装时应当正确隔离。其它振动来源也可能包括安装在磨床上的部件，如泵、电机、驱动器等。

SBS 平衡系统在受这些外部振动影响时，不能高效工作。系统按照主轴 RPM 的频率来过滤从磨床上检测到的振动信号。系统将忽略频率大于砂轮转动频率的振动。但是，如果与磨床相邻的机器或者磨床上的辅助设备在附近以与主轴旋转相同的频率运行，则系统将不能区分因砂轮不平衡导致的振动和因其它来源导致的振动。

测试环境振动的一个良好方法就是在主轴没有旋转时监控磨床的振动水平。应当在磨床的不同部位检查振动水平，尤其是安装振动传感器的位置。所有周边设备，包括磨床上的任何辅助泵或附件都应当在测试时运行。SBS 平衡系统可以帮助进行这项测试，但不能消除这些振动（请参阅：“背景振动”一节）。

磨床状况

确定 SBS 平衡系统可以实现的最低平衡水平时，磨床状况是一个重要的因素。主轴和主轴驱动系（皮带、带轮、电机等）上的所有零部件都应当处于平衡状态。平衡系统可以用于方便地确定磨床本身是否存在任何明显不平衡。直接使用上述用于检查环境振动的同样方法，只是需要在测试时保持主轴运行，但不安装砂轮。SBS 平衡系统无法消除因磨床状况问题导致的振动。

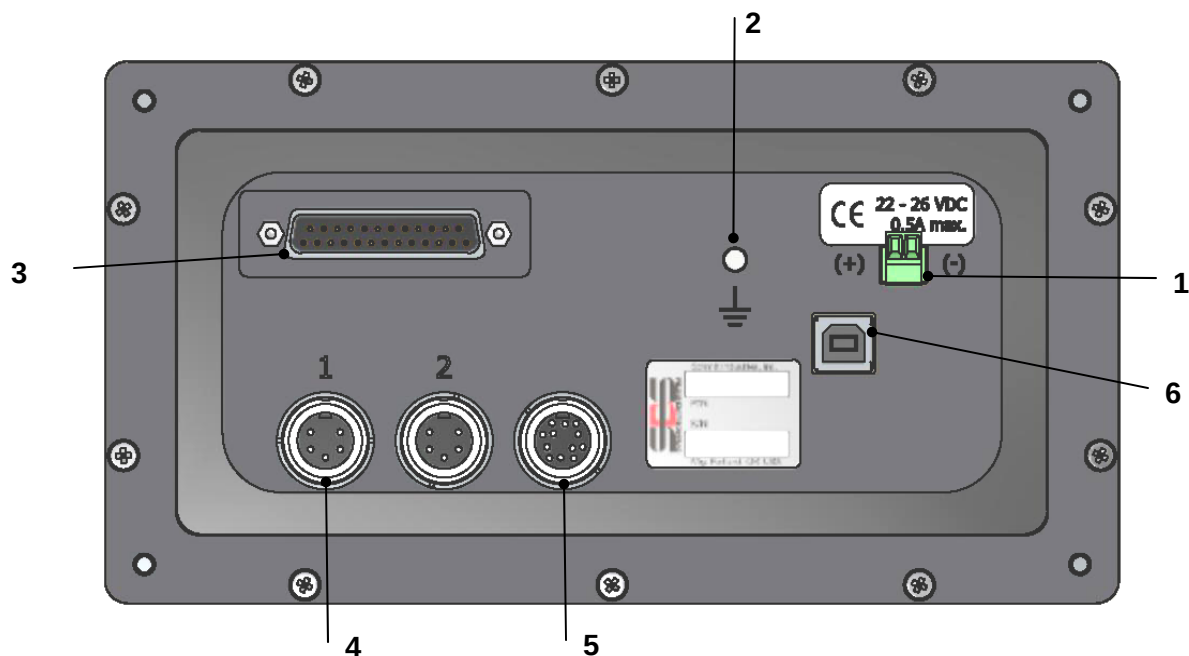
系统安装

控制单元

SBS 控制单元安装的位置应当方便磨床操作员观察显示屏。可以使用多种安装硬件进行竖直表面安装或支架安装。

系统连接，SB-2000 型号

下图为控制单元的后面板示意图。



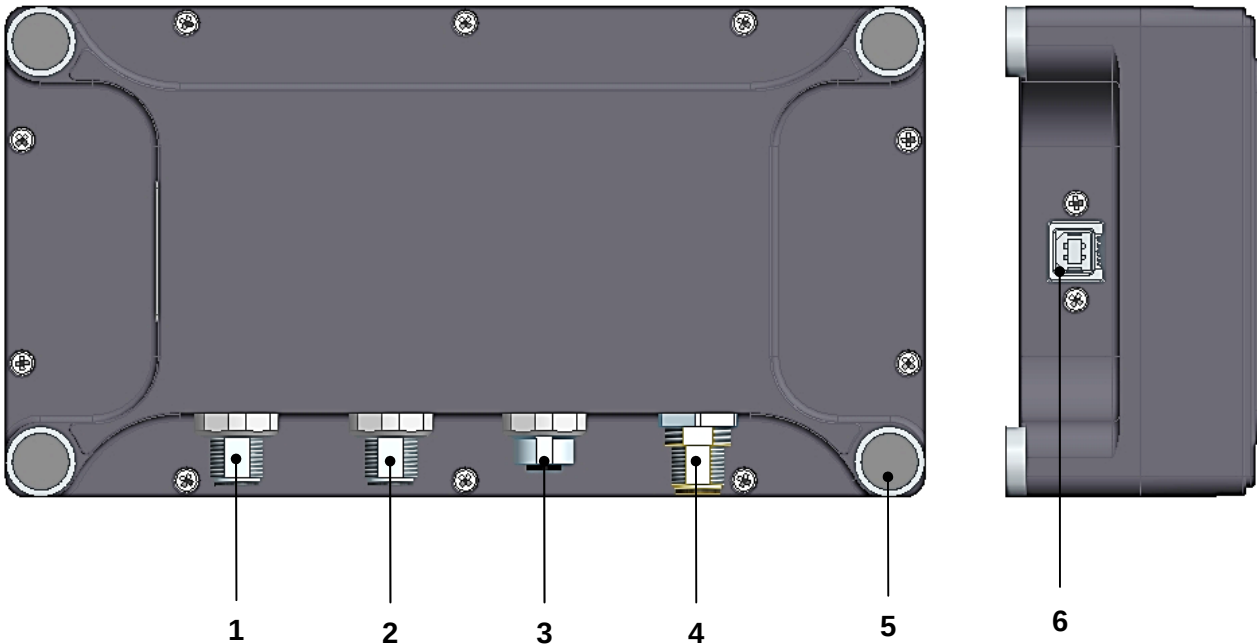
下列连接位于控制单元的后面板上。

- 1) 电源。电源输入端子排连接。22VDC 至 26VDC，22VDC 时最大电流 0.5A。SB-2000 无电源开关，因为该设备设计为不间断运行。如果用户必须切断电源，则可以在安装时在电源线上单独安装开关。
注意：控制单元上电前，必须确保电源电压在规定范围内。
- 2) 接地。将此 M5 接线柱接地。
- 3) 可选 CNC 接口。标准 DB-25 接口，用于连接磨床控制器。有关这一基于继电器的接口的完整介绍，请参阅“硬线接口”一节
- 4) 振动传感器 (x2)。#1 和 #2 振动传感器采用 2 个 5 针 DIN 连接方式。

- 5) RPM 传感器。SBS RPM 传感器采用 12 针 DIN 连接方式。
- 6) USB 连接。支持到主机的 USB 2.0 连接，以便控制单元的固件更新；同时支持本手册的 **USB 接口** 部分所述的接口功能。控制单元的最新固件和更新说明可从 SBS 网站上下载：sbs.schmitt-ind.com

系统连接，SB-2000-P 型号

下图为控制单元的后面板与侧面板示意图。



下列连接位于控制单元的后面板上。

- 1) 振动传感器 1。4 针 M12 插头式连接。
- 2) 振动传感器 2。4 针 M12 插头式连接。
- 3) RPM 传感器。SBS RPM 传感器采用 4 针 M12 插孔式连接方式。
- 4) 电源。8 针 M12 插头式连接。与 SB-1875 电源配套使用。

注意：控制单元上电前，必须确保电源电压在 SB-1875 单元的规定的范围内。

- 5) 边角安装磁体。使用时，支持 SB-2000-P 暂时附于金属表面。
- 6) USB 连接。支持到主机的 USB 2.0 连接，以便控制单元的固件更新；同时支持本手册的 **USB 接口** 部分所述的接口功能。控制单元的最新固件和更新说明可从 SBS 网站上下载：sbs.schmitt-ind.com

振动传感器位置

振动传感器可以利用所提供的磁力支架或永久性柱头支架安装在磨床上。磁力支架应当在系统首次开机期间使用，直到找到传感器在磨床上的最佳永久位置时为止。然后才可以利用柱头支架永久性安装在该位置，使用 M5 组合螺丝。利用柱头支架安装传感器时，应当将安装位置加工平整。

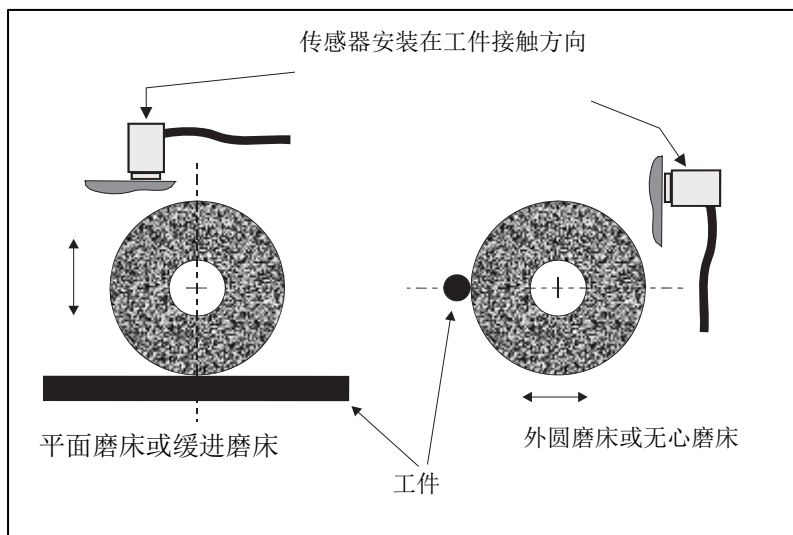
传感器的位置和安装对于 SBS 平衡系统正常运行至关重要。由于不同磨床的特性不同，振动传感器的位置取决于磨床的型号。在确定传感器在磨床上的正确安装位置时，有两个一般原则可以遵循。

1. 将传感器放置在砂轮和工件之间，与中心线相同的方向。开始的最佳位置是轴承上方主轴外壳上最靠近砂轮，且垂直于主轴中心线的平整加工表面。对于大部分外圆磨床，建议采用竖直安装面，因为传感器与砂轮和工件平行。因此，对于平面磨床和缓进磨床，一般建议采用水平安装面。虽然平衡器本身可以安装在磨床的砂轮或带轮端，但传感器应当始终与磨床砂轮端对齐。

2. 将传感器放置在磨床结构的坚硬部位上，这样将准确变送主轴的振动。

在部分磨床上，如果砂轮护罩足够重且坚硬地附着在主轴外壳上，则砂轮护罩可能是很好的传感器安装位置。平衡系统依赖于来自振动传感器的振动信号，

以准确地用峰峰值显示振动水平，并平衡砂轮。系统采用窄带滤波器来防止检测到非主轴频率的振动。但是，如果电机或其它磨床零部件的运行速度或频率与主轴相同，则可能产生干扰振动。仔细试验传感器的位置，尽量减少干扰的来源。

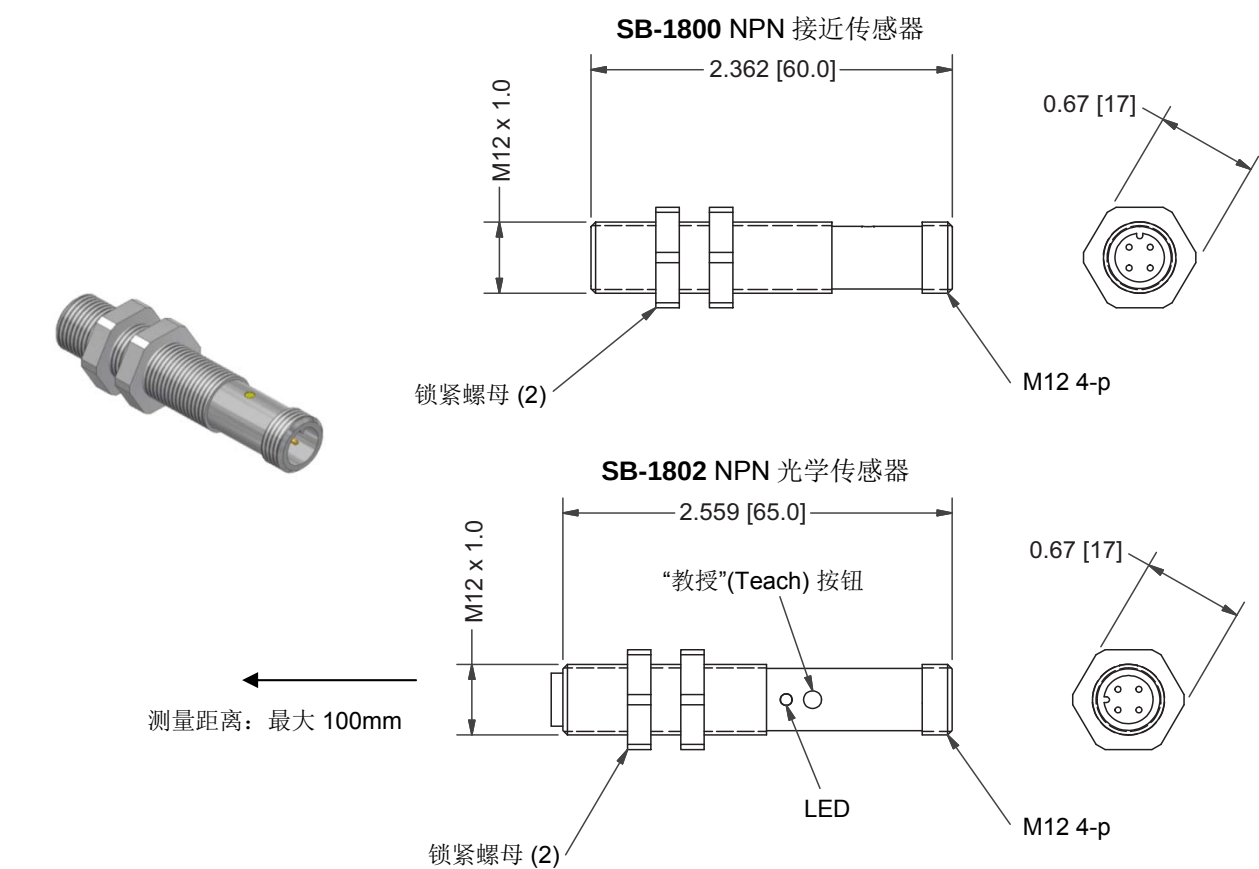


RPM 传感器

仅有 RPM 速率（电机或其他来源）不足以实现平衡。RPM 传感器安装在固定的位置，每个旋转信号都必须使用一次传感器，以便确定振动与主轴位置的相位关系。

部件号:	SB-1800	SB-1802
安装类型:	永久安装	临时安装
传感器类型:	NPN 接近传感器	NPN 光学传感器
触发源:	表面特征（孔）	反光带
最高 RPM ¹ :		24, 000 RPM
感应距离推荐值:	最大 2mm 垂直于表面	25-100mm 垂直于表面
注:	1) 表面特征还可以使用突出物来替代孔，但每次旋转必须只有一个突出物。 2) 最小孔直径推荐值为 8mm。	1) 可能需要校准。 a. 将传感器与触发源对齐。 b. 按住传感器上的“教授”(Teach) 按钮 2-5 秒钟，直至 LED 灯保持常亮。 c. 移除触发源。确认 LED 灯关闭。 2) 如果表面反光性高，则不需要反光带，而需要黑色标记。正确的 RPM 探测需要改变表面反射性。

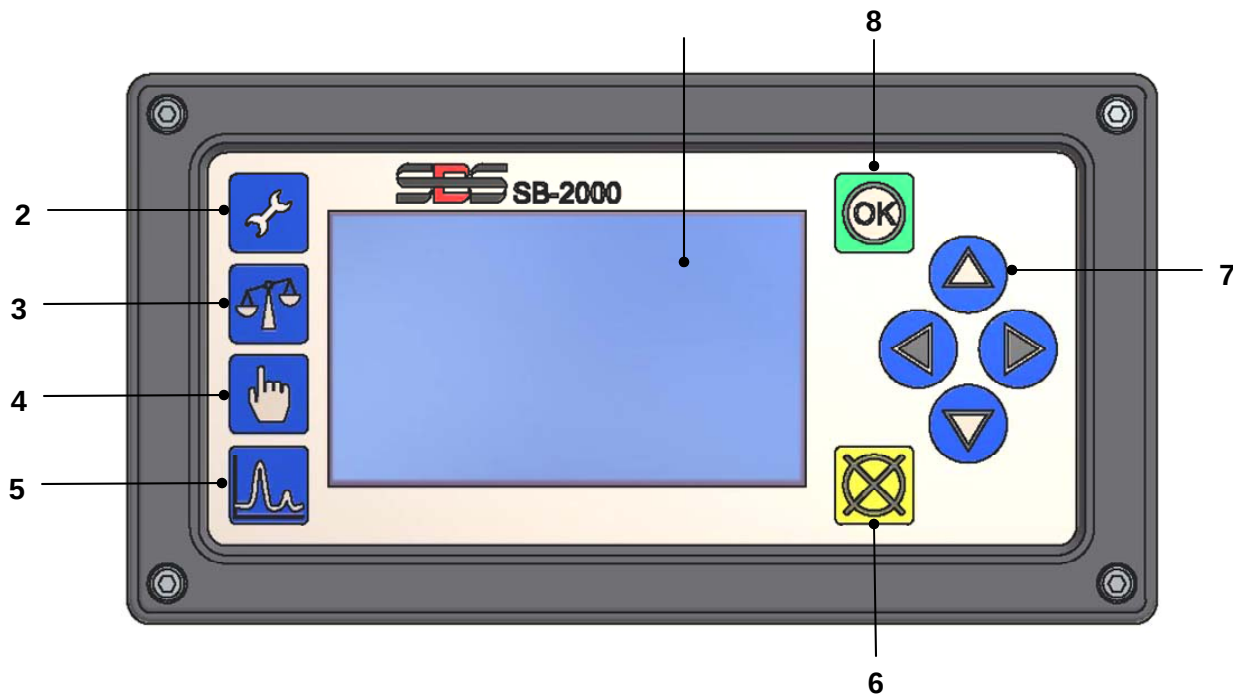
¹ 传感器最高 RPM 由采用的传感器类型和触发功能共同确定。RPM 更高的应用还具有替代传感器。请联系 SBS，寻求应用协助。



控制单元操作说明

控制单元前面板

下图演示了平衡控制单元的前面板。



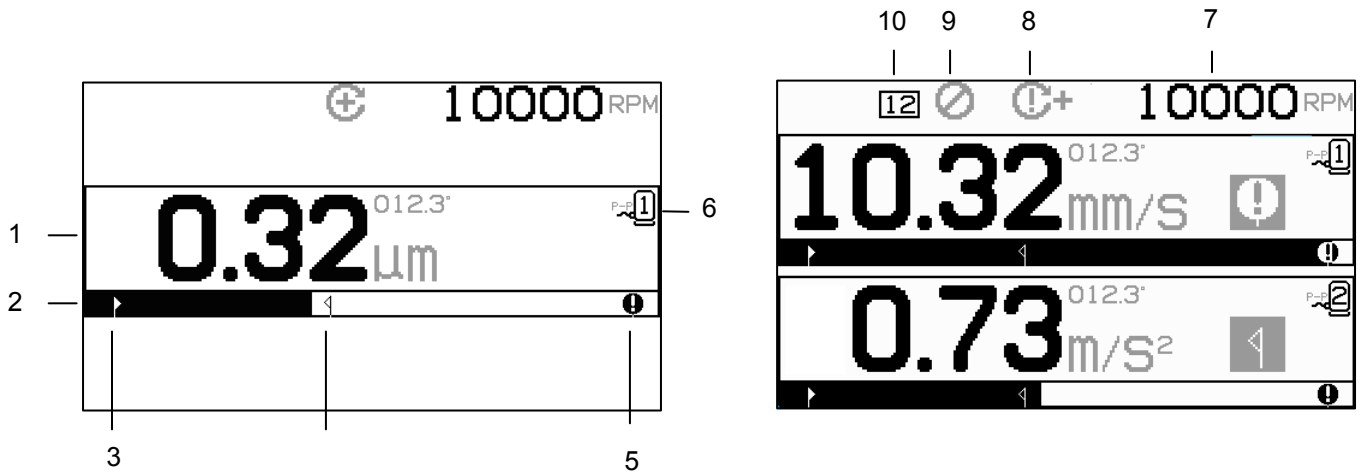
以下是对这些特征的描述：

- 1) LCD 显示屏。该屏幕用来显示数据以及当前设置和状态信息。利用符号式界面显示信息，独立于语言。显示屏如果持续大约 24 分钟不活动（无用户按下按钮）将会变暗。
- 2) “设置”(Setup)  按钮。按下该按钮进入控制单元的操作设置。按住此按钮进入单一机器或多机器操作的选择屏幕。
- 3) “平衡”(Balance)  按钮。按下按钮，启动平衡操作。
- 4) “修整/编辑”(Trim/Edit)  按钮。此按钮用于启动修整平衡过程。还可以用于更改手动平衡过程中各个步骤的值。
- 5) “绘图”(Plot)  按钮。选中绘图模式，可以创建并保存振动频谱图。
- 6) “取消”(Cancel)  按钮。按下该按钮取消进行中的操作，或者取消上一次选择或输入。该按钮还清除所显示的错误消息。
- 7) “箭头”(Arrow)  按钮。用于更改选中的选项，或在编辑时选中并增加数字。查看“导航和编辑约定”。
- 8) “确定”(OK) 按钮。用于接受当前的设置。

启动

通电屏幕

通电屏幕仅在通电后显示，且显示 2 秒。按下并保持“取消”(Cancel) 按钮，延长该屏幕的显示时间，直到松开该按钮位置。出于技术参考之目的，显示所安装的固件版本，固件版本下方为 FPGA 代码版本。在启动屏幕出现之后，单一机器模式下，控制单元将显示主屏幕；多机器模式下，控制单元将显示机器选择屏幕。



主屏幕

这是 SB-2000 的主显示屏。第一个屏幕显示了单平面平衡模式下的显示内容，第二个屏幕显示了双平面平衡模式下的显示内容。下列所示的前 6 个屏幕元素为单平衡面所独有，在双平面视图中出现两次。

单平衡面特有的显示元素

1. 振动水平指示。发生振动传感器错误（丢失或短路）或者未显示 RPM 值时，不会显示振动值。当两个平衡条件发生时，将在振动显示屏的右侧显示：
 - a. 4 - 超过公差水平（黄色）。如果振动水平超过用户设置的平衡公差限值，该符号将变为黄色并闪烁。
 - b. ❶ - 超过临界平衡（黄色）。如果振动水平超过用户设置的临界平衡水平，符号将变为黄色并闪烁。
2. 振动柱状图。以图形方式显示当前振动水平。平衡限值和平衡公差的当前设置之间的刻度一致。平衡公差水平和临界平衡水平之间适用不同的线性刻度。
3. 平衡限值。图形上的这个固定位置指明与测得振动水平相对的，为平衡限值设置的当前水平。
4. 平衡公差。图形上的这个固定位置指明与测得振动水平相对的，为平衡公差设置的当前水平。
5. 临界平衡水平。图形上的这个固定位置指明与测得振动水平相对的，为临界平衡设置的当前水平。

6. 分配的传感器编号。指示传感器 1 或传感器 2 (1 或 2) 是否被分配到显示的平面。

通用显示元素，非单平衡平面所独有

7. RPM 指示。如果没有输入信号（主轴停止、RPM 传感器丢失或短路），RPM 值将不会显示。必要时可手动设置 RPM 值（参见手动 RPM 设置）
8. RPM 错误指示。显示下列四个图标中的一个，以指示 RPM 的错误状况：
 - a.  - （红色）超过临界 RPM。如果 RPM 水平超过临界 RPM 用户设置，将显示此符号并闪烁。
 - b.  - （红色）未达到最小 RPM。如果 RPM 水平低于最小 RPM 用户设置，将显示此符号并闪烁。
 - c.  - （黄色）RPM 超过操作限值。探测到的 RPM 高于 102,000 RPM 的最大操作限值时，将显示此符号并闪烁。
 - d.  - （黄色）RPM 低于操作限值。探测到的 RPM 低于 25 RPM 的最小操作限值时，将显示此符号并闪烁。
9.  - “前面板禁止”(FPI) 被激活（参看硬线接口下的 FPI）。
10.  - 选中的机器 ID 号码（仅在多机器操作模式下显示）。

准备设置运行参数

在进行下列操作前，确保您完全理解上文所述控制单元前面板的功能和操作。

背景振动/手动 RPM 输入

应检查背景振动水平以正确地设置系统。

按照本手册安装章节的指示安装控制单元和所有线缆。切断磨床电源。按一下  按钮，然后在随后的屏幕上按一下  按钮，手动输入磨床的运行 RPM。记下磨床未运行时测得的环境振动水平。

开启所有机器辅助系统（如液压系统和电机），但保持磨床主轴关闭。主轴不运行时所显示的振动水平就是磨床的背景振动水平。记下该背景振动水平，以便未来设置系统运行参数时参考。有关可能的背景振动来源，请参阅“环境考虑因素”一节。

限值

该平衡限值代表了可以实现的最佳平衡度，是平衡循环期间的目标振动水平。出厂设置值为位移 0.4 微米。1.0 微米或以下的平衡限值一般足以满足大部分应用的要求。该限值应当比“背景振动”一节所述最高背景振动水平至少高 0.2 微米。确定特别安装的适当平衡限值需要具备一定的经验。

任何平衡系统都不能使砂轮的平衡水平低于背景振动水平。如果平衡限值的设定值低于背景振动水平，将导致平衡循环失效。由于背景振动水平常常是地面传导振动的产物，这些水平可能随相邻机器的开启或关闭而发生变化。在系统将受到最大地面传导振动时设置平衡限值。

公差

该设置确定磨床正常工艺振动的上限。当振动达到这一水平时，控制单元会指出需要执行一次平衡循环。平衡状态的指示在前面板显示，其他指示通过硬线接口显示。公差水平一般设置为比限值大至少 1 微米。

临界振动

该设置确定系统振动的运行安全上限。当达到该值时，此设置将指示急需进行重新平衡操作。此指示将在前面板上显示，其他指示在硬线接口显示。临界水平一般设置为比公差设置大至少 5 微米。

操作概述

导航和编辑约定

下列屏幕显示了 SB-2000 的全部菜单结构的操作约定。

- 黄色轮廓用于指示当前选中的选项。多数设置都使用指示该设置可用选项的符号表示。部分设置要求设置一个数字。
- 目前保存的设置以白色背景突出的符号显示，或显示的该设置的数字。
- 使用方向键从一个设置移动到另一个设置。黄色轮廓会指示当前选中的选项。
- 按下“确定”(OK) 按钮激活编辑选中的选项。按下  “取消”(Cancel) 退出。

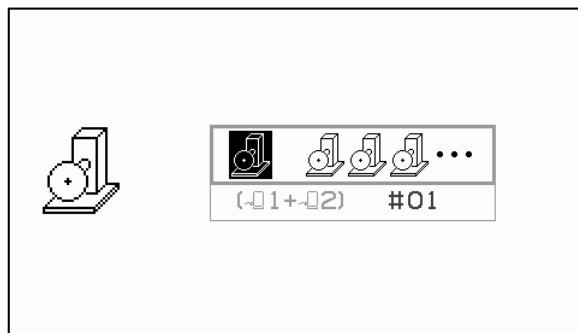
在编辑模式下：

- 黄色突出背景用于显示目前正在编辑的项目或数字。
- 当前的选择与已保存的设置不同时，屏幕左侧的“确定”(OK) 符号将变为黄色并闪烁。这表明需要按下“确定”(OK) 以保存新的设置。
- 箭头按钮用于选择，也可以用于编辑数字。需要输入数字时，  按钮可以用于选择需要修改的数字（移动下划线）。 和  按钮增加或将减少带下划线的数字。按住箭头按钮不放会使按钮加速重复按动。
- 按下“确定”(OK) 将保存所做的更改。按下  “取消”(Cancel) 按钮将丢弃所做的修改并恢复之前保存的数据。

多机器操作

需要时，可以保存多台机器的设置参数和平衡解决方案。启用这一功能需要激活多机器模式。

在多机器模式下，控制单元可使用 01-34 的机器 ID 号码，独立保存最多三十四台机器的设置信息。控制单元在具有不同设置要求的机器之间移动时，这非常有用。建议在这一情况下的磨床上贴上适当的机器 ID 号码以供参考。

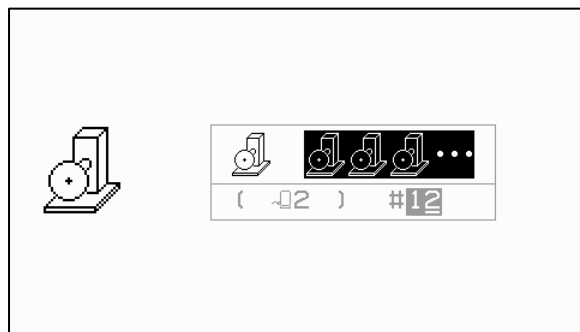


按住“设置”(Setup)  按钮进入机器模式屏幕。屏幕顶部的第一个图标选择单一机器操作，第二个按钮选择多机器操作。

多机器操作激活后，控制单元每次加电时都会显示选择屏幕，以使用户将控制单元与机器 ID 匹配。所示屏幕表示机器 12 被选中。数字被编辑后，其旁边的图形会指示选中的机器 ID 目前是否被设置为与特定的振动传感器（1 或 2 或二者）结合使用。机器 ID 号码下没有保存平衡设置信息时，屏幕的此区域为空（-）。这表明该 ID 号码为可用或未使用的 ID。

使用方向键更改选中的机器号码。按下“确定”(OK) 接受当前的选择并转至主屏幕。

正常操作期间，屏幕顶部的方框中会显示机器 ID，指明所选择的机器。



机器选择加电屏幕



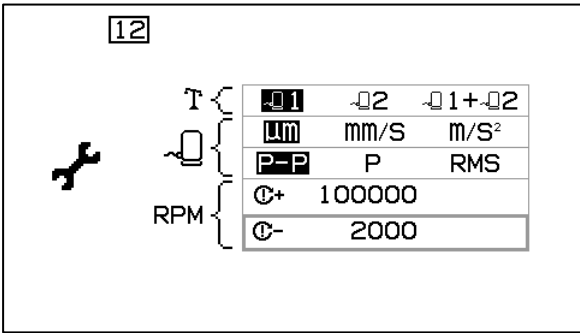
平衡过程

设置

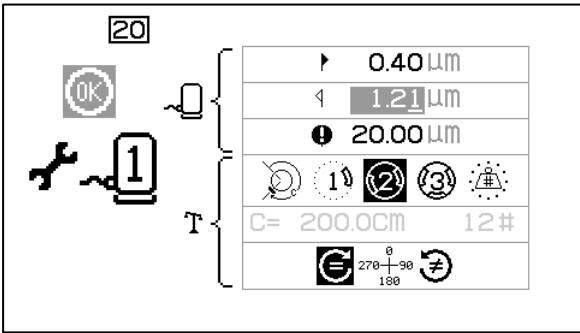
SB-2000 拥有许多可供用户选择的操作设置，可以从“设置”(Setup) 菜单中找到。按下  按钮输入此菜单并显示所显示设置屏幕 1。此设置屏幕提供机器或工作的总体设置。

再一次按下  按钮显示设置屏幕 2，设置屏幕 2 显示传感器的具体设置。此设置屏幕显示正在编辑的传感器号码。

选中双平面  操作后，设置屏幕 2 将复制到两个传感器，可单独设置每个传感器。



设置屏幕 1

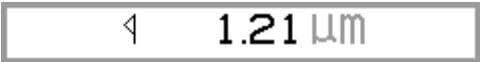
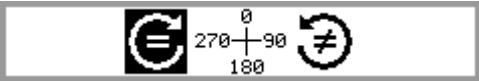


设置屏幕 2

SB-2000 进入设置菜单后， 符号将在屏幕的左侧显示。在多机器模式下，当前的机器号码在屏幕顶部的方框中显示。设置菜单闲置 1 分钟后将出现超时，单元将返回主屏幕，同时不保存任何更改。硬线接口输出继电器将在设置期间保持活动。

下列每个设置都在设置菜单中按顺序列出。

设置屏幕 1 – 机器/工作已分配的设置	
  	传感器选择。为当前的工作选择激活的传感器。
 mm/s m/s²	振动显示单元。
 P RMS	振动类型。 P-P = 峰值到峰值的测量值 P = 峰值测量值 (0.5*P-P) RMS = RMS 平均测量值 (0.707*P)
 100000	临界 RPM 限值。设置零值禁用此选项。如果测得的 RPM 高于设置的临界 RPM 限值，显示屏上会指示  错误，硬线接口的 BOT2 继电器会被激活。
 2000	最小 RPM 设置。设置零值会将阈值设置为可检测的最小 RPM。如果测得的 RPM 低于最小 RPM 限值，显示屏上会指示  错误，硬线接口的 SIR 继电器会打开。

设置屏幕 2 – 已分配的传感器的设置	
	平衡限值。SBS 平衡系统将尝试与此客户指定的最低振动水平保持平衡。该限值代表了可以实现的最佳平衡，是平衡过程期间的目标振动水平。出厂设置值为位移 0.4 微米。1.0 微米或以下的平衡限值一般足以满足大部分应用的要求。该限值应当设置为比“准备设置运行参数”一节所述最高背景振动水平至少高 0.2 微米。确定特别安装的适当平衡限值需要具备一定的经验。
	公差。该设置确定了磨床正常工艺振动的上限。振动达到此水平时，控制单元会指示需要执行平衡过程。指示在屏幕和硬线接口上显示。公差水平一般设置为比限值设置至少高 1 微米。
	临界振动。该设置确定了系统振动的操作安全限值。当达到该值时，此设置将指示急需进行重新平衡操作。指示在屏幕和硬线接口上显示。临界水平一般设置为比公差设置大至少 5 微米。
	平衡类型。每种类型都描述了进行平衡操作时磨床上所使用附加砝码的方式。  圆周砝码 – 在转子圆周周围一定距离的位置放置一个质量可变的砝码。  单砝码 – 以一定角度放置一个质量可变的砝码。  双砝码 – 在可变角度位置放置两个质量固定且相同的砝码。  三砝码 – 在可变角度位置放置三个质量固定且相同的砝码。  固定位置 – 采用规定数量的安装位置等距固定分布（如螺栓分布圈）来增加可变质量的砝码。
	如果选中固定位置平衡类型，则显示下列选择的右侧。这样可以编辑固定位置的数目，范围是 3 至 99，以明确平衡过程中可用的位置。假设这些位置按 360 度的方式均匀分布。必须在机器上标记这些位置，从 1 开始，直至最高可用数字。 如果选中圆周砝码，则显示此选择的左侧。这样可以编辑转子的圆周，在圆周周围，用户会测量距离来放置平衡砝码。
	刻度方向。设置刻度方向，以用于设置砝码相对于砂轮旋转方向的位置。 砝码刻度方向指角度参考方向（0°、90°、180° 等等）或砝码位置编号（1、2、3、4 等等）增加的方向。

	 主轴旋转的方向与砝码刻度方向 <u>相同</u> 。
	 主轴旋转的方向与砝码刻度方向 <u>相反</u> 。

平衡过程概述

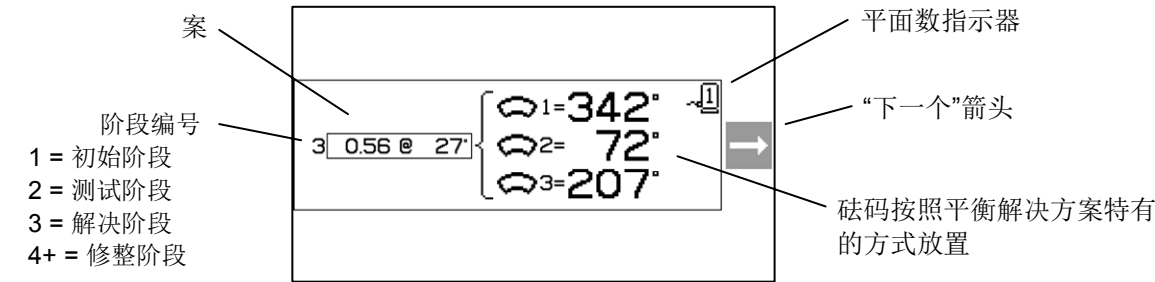
按下  “平衡”(Balance) 按钮启动完整的手动平衡操作。每个平衡循环都至少有三个阶段：

1. **初始阶段**。测量和保存振动水平的阶段。
2. **测试阶段**。磨床上放置一个测试砝码，以测试磨床的效果。
3. **解决阶段**。提供平衡解决方案。磨床上放置校正砝码并测量结果。

如果测得的振动结果低于平衡限值 ，平衡过程将结束并退出主屏幕。如果测得的振动结果高于平衡限值，将提供新的平衡解决方案纠正残余不平衡。每个随后的平衡解决方案都是一个**修整阶段**。修整阶段仅仅是解决阶段的重复，在需要更多调节时进行。

每个阶段都包括四个部分：

- a. 停止主轴。控制单元发出指令停止主轴。
- b. 放置砝码。主轴停止后，操作员必须根据指示配置砝码。



- c. 启动主轴。必须启动主轴。
- d. 测量。测量振动值用于下一阶段的计算。

此信息在动力循环期间被记住。硬线接口输出继电器将在平衡操作期间保持活动。除非另有说明， “取消”(Cancel) 按钮将停止平衡操作并返回主屏幕。

修整平衡

平衡循环的前两个阶段（初始阶段和测试阶段）可以让 SB-2000 确定并保存磨床工况和平衡砝码的改变将如何影响及其平衡的重要信息。假设磨床工况不发生变化（RPM、砂轮尺寸等等），然后可以在不重新执行这两个阶段的前提下成功完成后续平衡操作。如果磨床工况发生变化，则根据初始阶段和测试阶段所保存的结果进行平衡操作将产生不准确的结果。

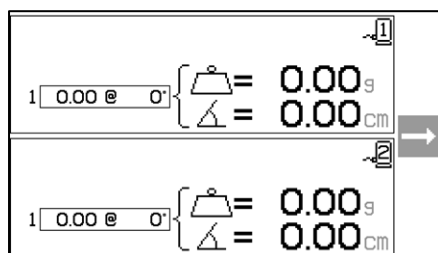
只要振动水平上升超过满意平衡条件，即可随时执行修整平衡。按下  “修整”(Trim) 按钮，开始修整平衡操作。这将跳过操作的初始阶段和测试阶段，启动解决阶段。要完成这一步，SB-2000 必须保存有之前完成的初始阶段和测试阶段的结果。如果这两个阶段没有完成而按下  “修整”(Trim) 按钮，则  FPI 指示将显示 1.5 秒，而“解决”(Solution) 屏幕将不显示。

平衡操作问题 - 如果连续多次修整平衡尝试都不成功，则表明磨床工况已经改变，或者砝码的放置有错误（位置不准确、质量发生变化）。在这种情况下，操作员应当验证刻度方向设置是否仍然准确，然后按下 **T** 启动新的完整手动平衡操作。

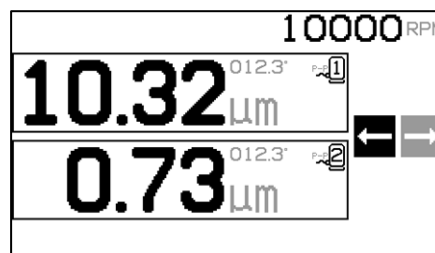
重要提示 - 只有在用户非常仔细地遵守流程的每个步骤，确保砝码的移动和增加操作准确时才会成功完成手动平衡。所用砝码的质量和砝码的位置都将决定所能实现的平衡的准确性。

双平面平衡

以下章节描述不同平衡类型的操作：为简便起见，所示屏幕为单平面平衡的屏幕。双平面平衡的阶段完全一样，但砝码放置屏幕和振动测量屏幕将显示每一个平面的信息，屏幕上方指示平面 1，屏幕下方指示平面 2。

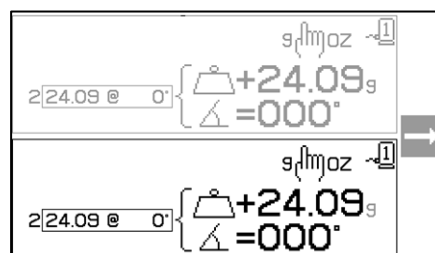
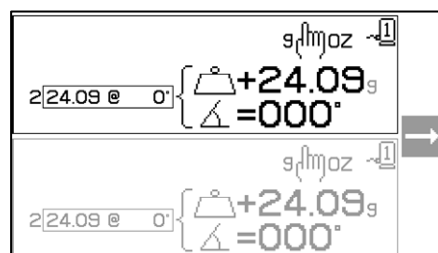


砝码放置

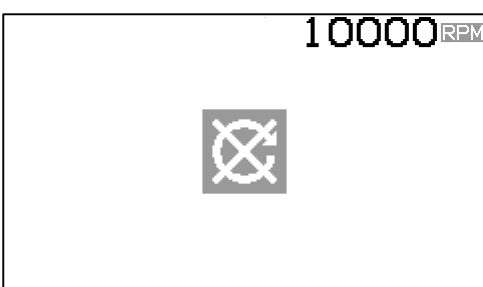
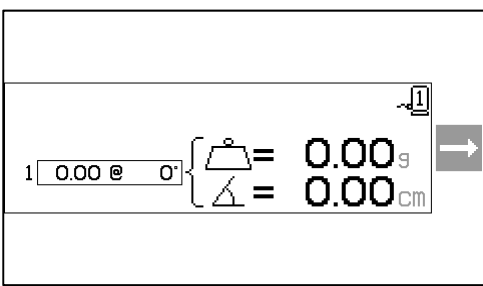
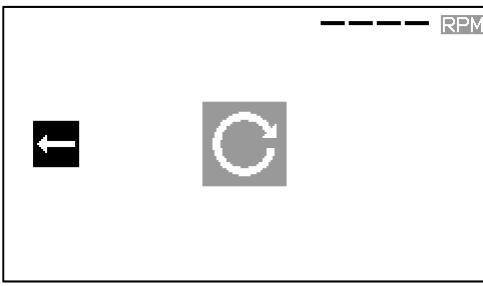
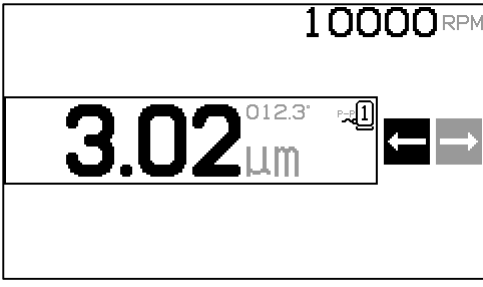
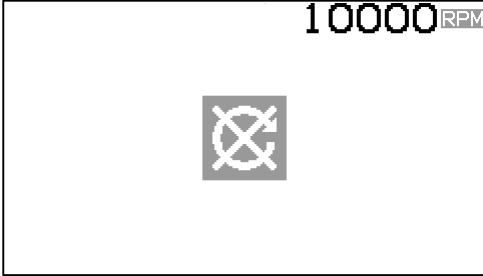


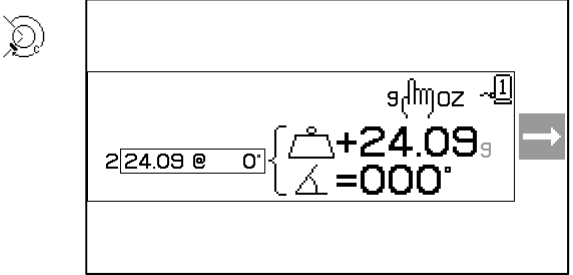
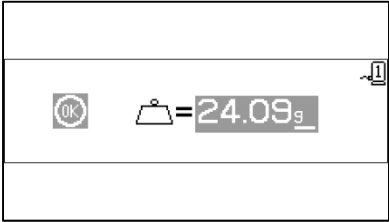
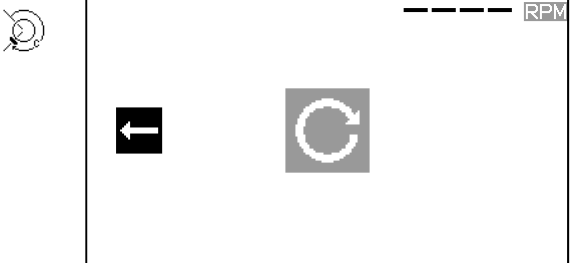
测量振动

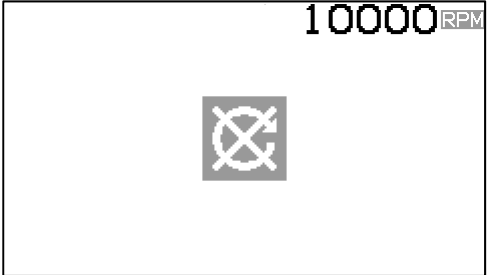
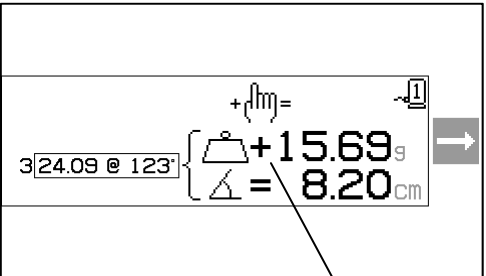
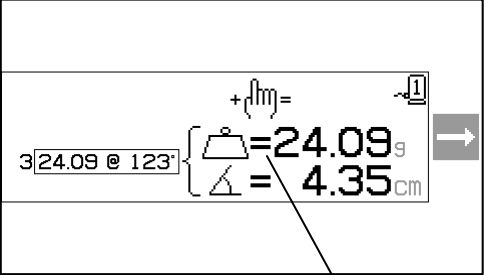
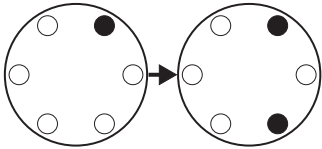
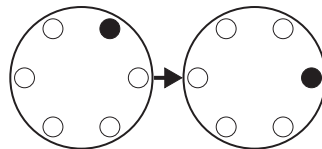
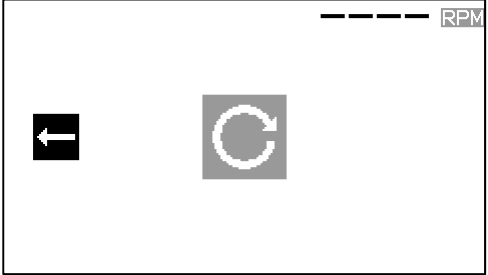
测试砝码放置阶段分为两个独立的步骤，每个平面的砝码放置分别为一个步骤。屏幕将把一个平面显示为激活，而另一个平面以灰色显示。根据指示按顺序完成每一个砝码放置步骤。



圆周砝码平衡过程

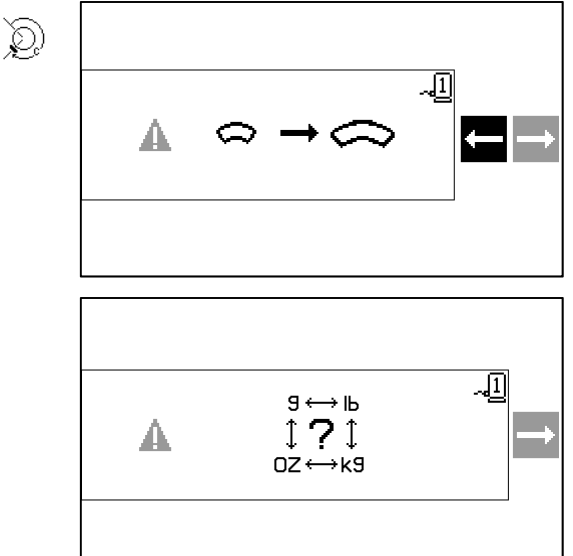
 	初始阶段 停止主轴 - 该屏幕要求操作员停止主轴。 停止主轴图标闪烁以作提示。该屏幕保持到控制单元检测到主轴旋转已经停止时。
 	初始阶段 放置砝码 - 主轴停止后，该屏幕将显示操作员如何放置砝码。在初始阶段磨床上不应放置砝码。 按下  指示磨床已经就绪。
 	初始阶段 启动主轴 - 此屏幕提醒您启动主轴，以便测量振动。 图标和“RPM”同时闪烁以作提示。控制单元停留在该屏幕，直到感应到主轴达到匀速时位置。这时屏幕进入“测量”(Measure) 屏幕。 屏幕上的“返回”(Back) 箭头指示，按下  将使您返回到“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕。
 	初始阶段 测量振动 - RPM 稳定后，屏幕上将显示“下一步”(Next) 箭头并闪烁。按下  将把该测量结果保存到内存。 屏幕上的“返回”(Back) 箭头指示，按下  将使您返回到“放置砝码”屏幕。
 	测试阶段 停止主轴 -  “停止主轴”(Stop Spindle) 图标闪烁，提示停止主轴。

	测试阶段 放置砝码 - 屏幕所示的测试砝码必须在零位添加。测试重量值将被显示。 在测试阶段，按下“编辑按钮”(Edit Button)  (注：g, oz, lb, kg 图标) 将显示此屏幕，从而可以编辑测试砝码质量值。重量单位还可以选择 g (克)、oz (盎司)、lb (磅)、kg (千克)，也可以不选择。  完成编辑后，按下“确定”(OK) 按钮保存更改，返回“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕。 按下  指示磨床已经就绪。
	测试阶段 启动主轴 -  图标和“RPM”都闪烁，提示再次启动主轴。 屏幕上的“返回”(Back) 箭头指示，按下  将使您返回到“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕。
	测试阶段 测量振动 - RPM 稳定后，屏幕上将显示“下一步”(Next) 箭头并闪烁。按下  将把该测量结果保存到内存。 屏幕上的“返回”(Back) 箭头指示，按下  将使您返回到“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕。

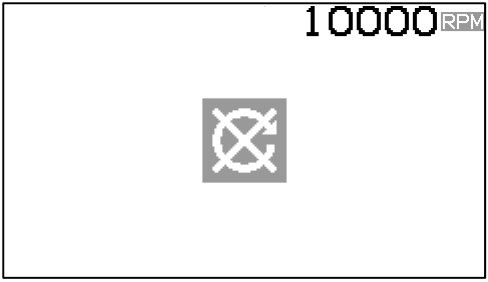
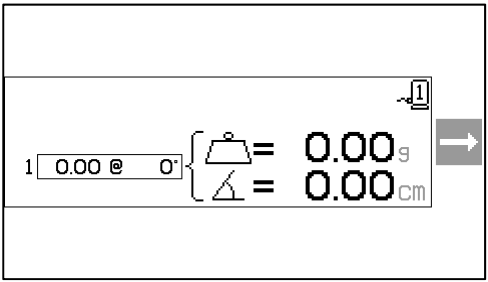
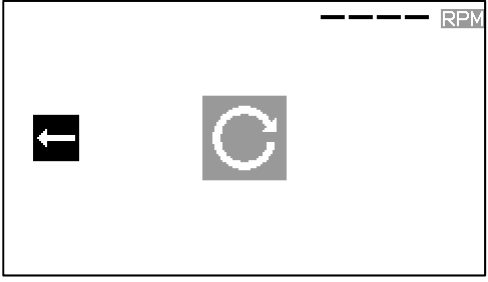
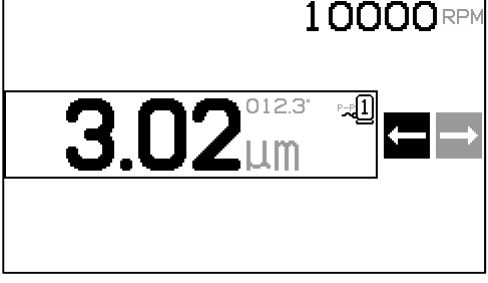
	解决阶段 停止主轴 - ❸“停止主轴”(Stop Spindle) 图标闪烁，提示停止主轴。
 添加砝码解决方案 (+)  绝对砝码解决方案 (=)	解决阶段 放置砝码 - 砝码应更改为所示的位置和质量，以达到最低平衡。 <u>在与测试砝码相同的半径上放置平衡砝码。</u> 有两种显示解决方案的方法： <u>添加或绝对</u> 按下 ❶ 在“添加砝码解决方案”屏幕和“绝对砝码解决方案”屏幕之间切换。（注：解决屏幕上的 +❷= 图标）。 <u>添加解决方案 (+)</u> 保留磨床上全部已有的砝码，只添加所显示的砝码。 <u>绝对解决方案 (=)</u> 移除全部测试砝码，然后根据所示放置砝码。 添加砝码调整  绝对砝码调整  按下下一步按钮 ❹ 指示磨床已经就绪。
	解决阶段 启动主轴 - ❹ 图标和“RPM”都闪烁，提示再次启动主轴。 屏幕上的“返回”(Back) 箭头指示， ❺ 将使您返回到“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕。

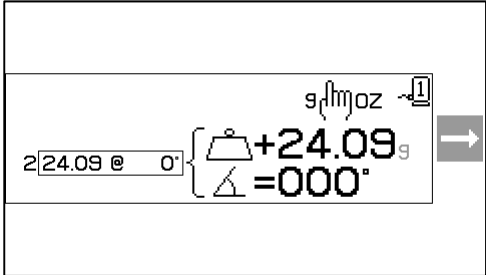
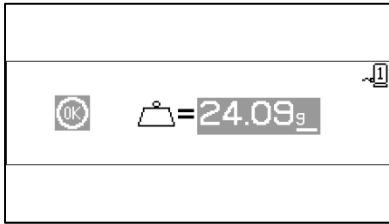
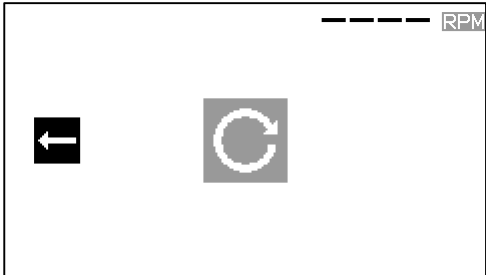
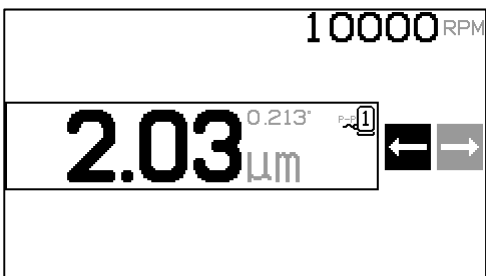
	解决阶段
	测量振动。RPM 稳定后，屏幕上会出现右箭头并闪烁。按下下一步按钮 ▶ 将把此测量结果储存到内存。 屏幕上的“返回”(Back) 箭头指示，◀ 将使您返回到“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕。 如果测得的振动结果低于平衡限值 ▶，平衡过程将结束并退出主屏幕。如果测得的振动结果高于平衡限值，将提供新的平衡解决方案纠正残余不平衡。

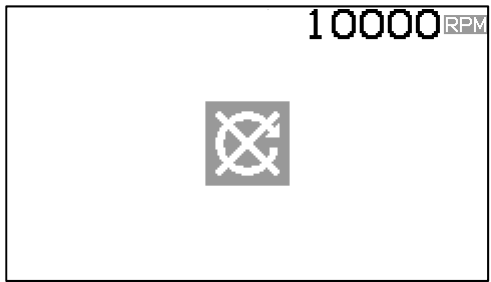
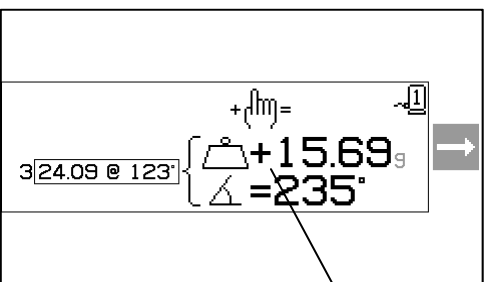
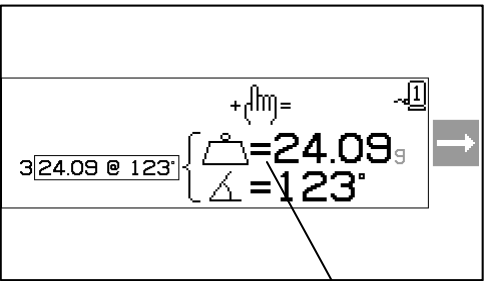
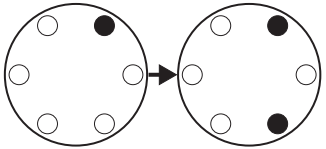
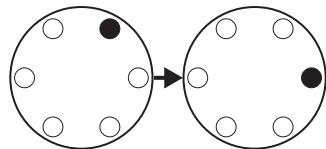
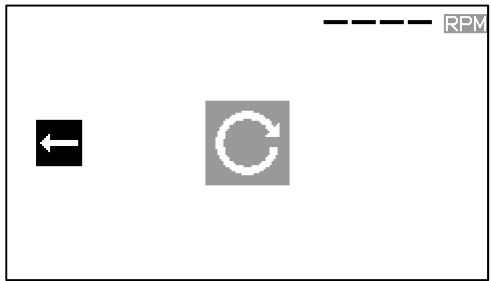
每个随后的平衡解决方案都是一个**修整阶段**。修整阶段仅仅是解决阶段的重复，在需要更多调节时进行。

	如果平衡解决方案难以实现，将显示这些屏幕中的一个，而不显示“解决”屏幕。 上方所示屏幕表示应当使用更大的砝码。按下 ◀ 按钮，返回“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕，以便放置更大的砝码，然后重复测试阶段。 下方所示屏幕表示，补偿的数字太大或者太小而无法准确显示，可能需要更改所使用的重量单位。按下 ▶ 按钮返回“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕，不进行任何修改。 如果已进行更改，则应按下 T 运行新的完整平衡操作。
--	---

10 单点平衡过程

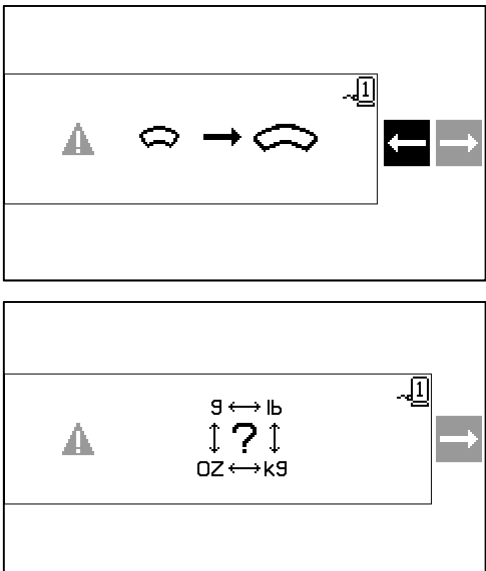
10 	初始阶段 停止主轴 - 该屏幕要求操作员停止主轴。 停止主轴图标闪烁以作提示。该屏幕保持到控制单元检测到主轴旋转已经停止时。
10 	初始阶段 放置砝码 - 主轴停止后，该屏幕将显示操作员如何放置砝码。在初始阶段磨床上不应放置砝码。 按下  指示磨床已经就绪。
10 	初始阶段 启动主轴 - 此屏幕提醒您启动主轴，以便测量振动。图标  和“RPM”同时闪烁以作提示。控制单元停留在该屏幕，直到感应到主轴达到匀速时位置。这时屏幕进入“测量”(Measure) 屏幕。 屏幕上的“返回”(Back) 箭头指示，按下  将使您返回到“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕。
10 	初始阶段 测量振动 - RPM 稳定后，屏幕上将显示“下一步”(Next) 箭头并闪烁。按下  将把该测量结果保存到内存。 屏幕上的“返回”(Back) 箭头指示，按下  将使您返回到“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕。
10 	测试阶段 停止主轴 -  “停止主轴”(Stop Spindle) 图标闪烁，提示停止主轴。

10 	测试阶段 放置砝码 - 屏幕所示的测试砝码必须在零位添加。测试重量值将被显示。 在测试阶段，按下“编辑按钮”(Edit Button)  (注：g/oz 图标) 将显示此屏幕，从而可以编辑测试砝码质量值。重量单位还可以选择 g (克)、oz (盎司)、lb (磅)、kg (千克)，也可以不选择。  完成编辑后，按下“确定”(OK) 按钮保存更改，返回“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕。 按下  指示磨床已经就绪。
10 	测试阶段 启动主轴 -  图标和“RPM”都闪烁，提示再次启动主轴。 屏幕上的“返回”(Back) 箭头指示，按下  将使您返回到“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕。
10 	测试阶段 测量振动 - RPM 稳定后，屏幕上将显示“下一步”(Next) 箭头并闪烁。按下  将把该测量结果保存到内存。 屏幕上的“返回”(Back) 箭头指示，按下  将使您返回到“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕。

	解决阶段 停止主轴 - ❸“停止主轴”(Stop Spindle) 图标闪烁，提示停止主轴。
10  添加砝码解决方案 (+)  绝对砝码解决方案 (=)	解决阶段 放置砝码 - 砝码应更改为所示的位置和质量，以达到最低平衡。 <u>在与测试砝码相同的半径上放置平衡砝码。</u> 有两种显示解决方案的方法： <u>添加或绝对</u> 按下 ❶ 在“添加砝码解决方案”屏幕和“绝对砝码解决方案”屏幕之间切换。（注：解决屏幕上的 +❷= 图标）。 <u>添加解决方案 (+)</u> 保留磨床上全部已有的砝码，只添加所显示的砝码。  <u>绝对解决方案 (=)</u> 移除全部测试砝码，然后根据所示放置砝码。  按下下一步按钮 ❷ 指示磨床已经就绪。
10 	解决阶段 启动主轴 - ❹ 图标和“RPM”均闪烁，提示再次启动主轴。 屏幕上的“返回”(Back) 箭头指示，❺ 将使您返回到“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕。

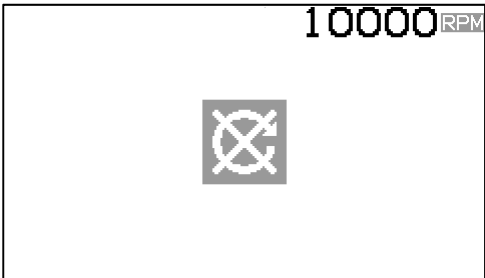
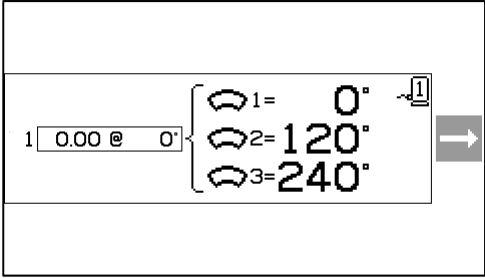
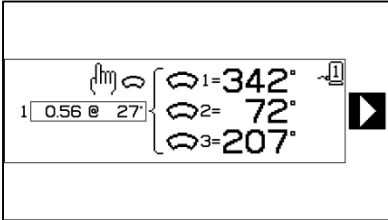
	解决阶段
10 	测量振动 - RPM 稳定后，屏幕上会出现右箭头并闪烁。按下下一步按钮 ▶ 将把此测量结果储存到内存。 屏幕上的“返回”(Back) 箭头指示，◀ 将使您返回到“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕。 如果测得的振动结果低于平衡限值 ▶，平衡过程将结束并退出主屏幕。如果测得的振动结果高于平衡限值，将提供新的平衡解决方案纠正残余不平衡。

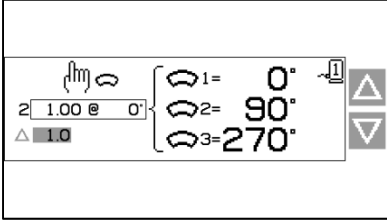
每个随后的平衡解决方案都是一个**修整阶段**。修整阶段仅仅是解决阶段的重复，在需要进一步调节时进行。

10 	如果平衡解决方案难以实现，将显示这些屏幕中的一个，而不显示“解决”屏幕。 上方所示屏幕表示应当使用更大的砝码。按下 ◀ 按钮，返回“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕，以便放置更大的砝码，然后重复测试阶段。 下方所示屏幕表示，补偿的数字太大或者太小而无法准确显示，可能需要更改所使用的重量单位。按下 ▶ 按钮返回“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕，不进行任何修改。 如果已进行更改，则应按下 T 运行新的完整平衡操作。
--	---

②③ 2 和 3 砝码平衡过程

所示屏幕为 3 砝码平衡，但同样的过程适用于 2 砝码平衡。

② ③ 	初始阶段 停止主轴 - 该屏幕要求操作员停止主轴。⊗ 停止主轴图标闪烁以作提示。该屏幕保持到控制单元检测到主轴旋转已经停止时。
② ③ 	初始阶段 放置砝码 - 一旦主轴停止后，该屏幕将显示操作员如何放置砝码。在初始阶段，必须取下砝码或者如图所示将砝码移至零位。 在初始阶段，按下编辑  按钮（记录  图标）就会显示该屏幕，从而能够将初始砝码位置更改为选中磨床编号的最新平衡解决方案中保存的砝码位置。这样能够采用低 RPM 执行平衡循环，而该循环的结果将成为另一个采用较高 RPM 的平衡循环的初始运行起点。  再次按下 ，重新切换至默认的零位砝码位置。 按下  指示磨床已经就绪。
② ③ 	初始阶段 启动主轴 - 此屏幕提醒您启动主轴，以便测量振动。图标  和“RPM”同时闪烁以作提示。控制单元停留在该屏幕，直到感应到主轴达到匀速时位置。这时屏幕进入“测量”(Measure) 屏幕。 屏幕上的“返回”(Back) 箭头指示，按下  将使您返回到“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕。

② ③ 10000 RPM 3.02 ^{012.3°} _{μm} ← →	初始阶段 测量振动 - RPM 稳定后，屏幕上将显示“下一步”(Next) 箭头并闪烁。按下 ▶ 将把该测量结果保存到内存。 屏幕上的“返回”(Back) 箭头指示，按下 ◀ 将使您返回到“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕。
② ③ 10000 RPM 	测试阶段 停止主轴 -  “停止主轴”(Stop Spindle) 图标闪烁，提示停止主轴。
② ③ 2 1.00 @ 0° 1= 0° 2= 90° 3= 270° →	测试阶段 放置砝码 - 一旦主轴停止后，该屏幕将显示操作员如何放置砝码。此阶段期间，一个砝码应放置于零位 <u>或</u> 所有砝码移动至所示位置。 在测试阶段，按下编辑  按钮（记录  图标）就会显示该屏幕，从而能够编辑测试砝码补偿。  按下 ▲ ▼ 按钮就会在默认的最大 1.0 到最小 0.1 之间，按照 0.1 的增量编辑突出显示的测试砝码补偿。编辑过程中将会显示得出的砝码位置和修正向量。这样就能在砝码较大，而使用默认位置将会造成振动水平过高的应用中，采用较小的修正向量。 完成编辑后，按下“确定”(OK) 按钮保存更改，返回“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕。 按下 ▶ 指示磨床已经就绪。

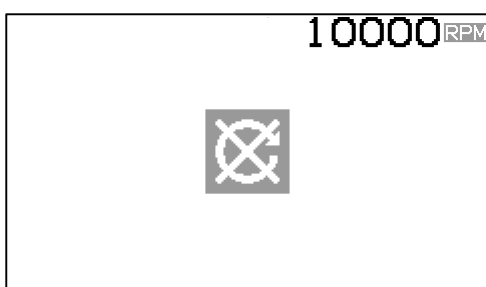
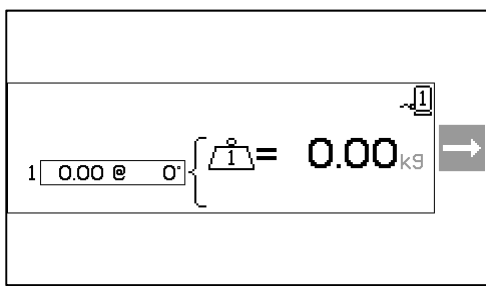
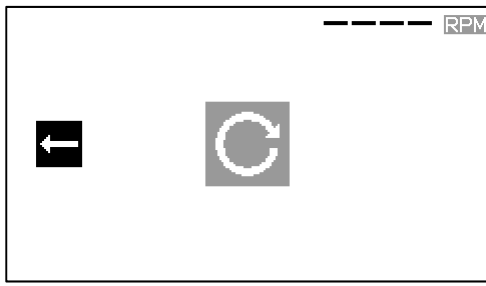
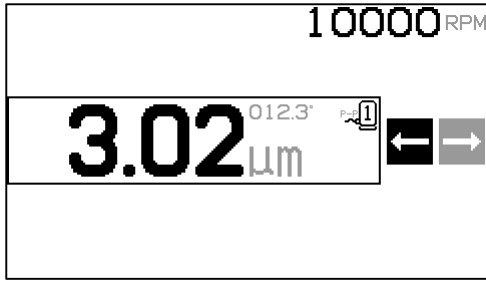
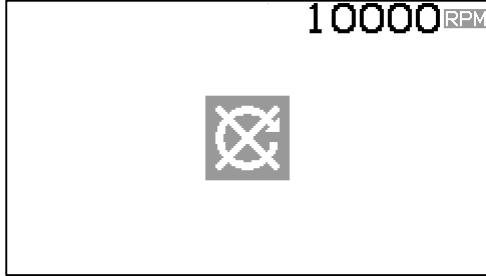
② ③ ← ↺	测试阶段 启动主轴 -  图标和“RPM”都闪烁，提示再次启动主轴。 屏幕上的“返回”(Back) 箭头指示，按下  将使您返回到“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕。
② ③ 10000 RPM 2.03 0.213° μm ↔	测试阶段 测量振动 - RPM 稳定后，屏幕上将显示“下一步”(Next) 箭头并闪烁。按下  将把该测量结果保存到内存。 屏幕上的“返回”(Back) 箭头指示，按下  将使您返回到“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕。
② ③ 10000 RPM ⊗	解决阶段 停止主轴 -  “停止主轴”(Stop Spindle) 图标闪烁，提示停止主轴。
② ③ 3 0.56 @ 27° 1=342° 2=72° 3=207° →	解决阶段 放置砝码 - 砝码应更改为所示的位置，以达到最低平衡。 按下下一步按钮  指示磨床已经就绪。
② ③ ← ↺	解决阶段 启动主轴 -  图标和“RPM”都闪烁，提示再次启动主轴。 屏幕上的“返回”(Back) 箭头指示， 将使您返回到“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕。

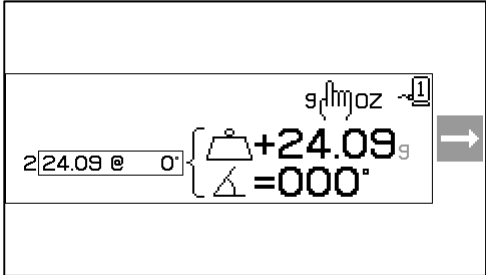
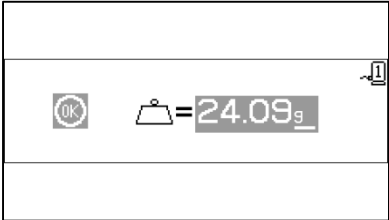
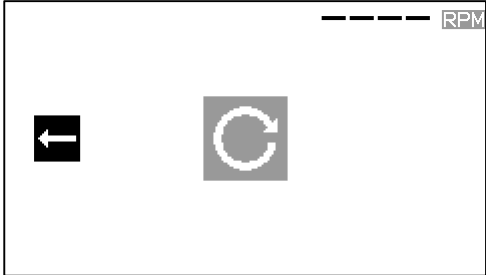
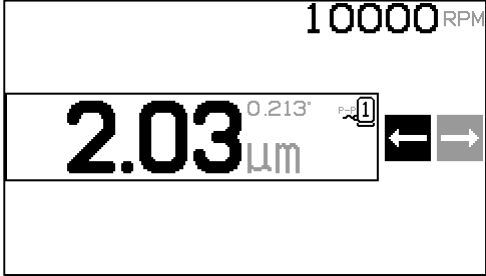
	解决阶段
	测量振动 - RPM 稳定后，屏幕上会出现右箭头并闪烁。按下下一步按钮 ▶ 将把此测量结果储存到内存。 屏幕上的“返回”(Back) 箭头指示，◀ 将使您返回到“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕。 如果测得的振动结果低于平衡限值 ▶，平衡过程将结束并退出主屏幕。如果测得的振动结果高于平衡限值，将提供新的平衡解决方案纠正残余不平衡。

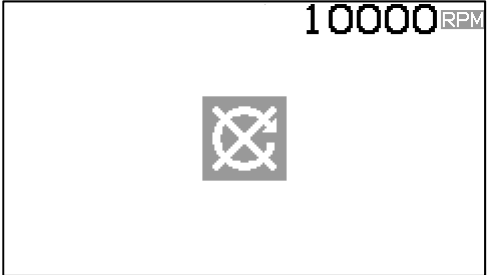
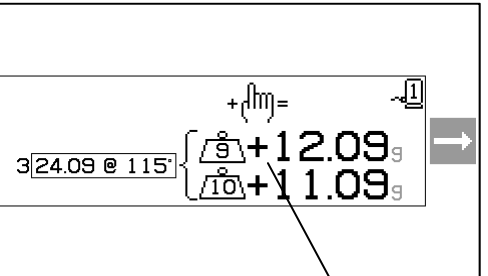
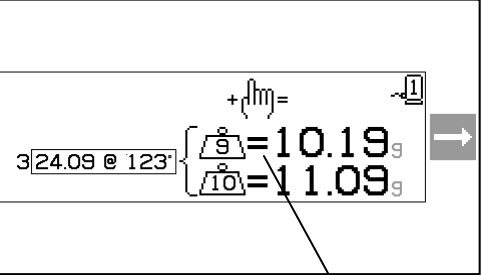
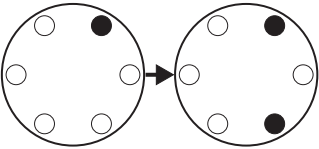
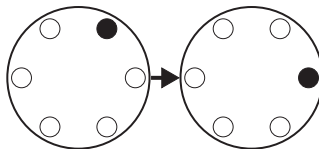
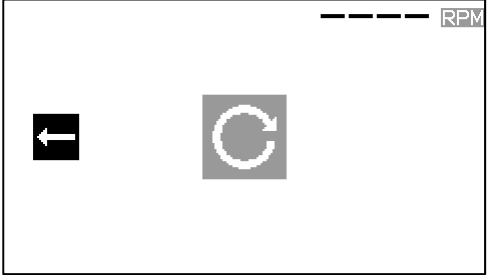
每个随后的平衡解决方案都是一个**修整阶段**。修整阶段仅仅是解决阶段的重复，在需要更多调节时进行。

	如果平衡解决方案难以实现，将显示这些屏幕中的一个，而不显示“解决”屏幕。 该屏幕显示通过增加或减少砝码和/或在双砝码和三砝码之间改变平衡类型等方式来改善结果的建议。 按下 ▶ 按钮保存修改，返回“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕，不进行任何修改。 如果已进行更改，则应按下 T 运行新的完整平衡操作。
--	---

固定位置平衡过程

 	初始阶段 停止主轴 - 该屏幕要求操作员停止主轴。 停止主轴图标闪烁以作提示。该屏幕保持到控制单元检测到主轴旋转已经停止时。
 	初始阶段 放置砝码 - 主轴停止后，该屏幕将显示操作员如何放置砝码。在初始阶段磨床上不应放置砝码。 按下  指示磨床已经就绪。
 	初始阶段 启动主轴 - 此屏幕提醒您启动主轴，以便测量振动。图标  和“RPM”同时闪烁以作提示。控制单元停留在该屏幕，直到感应到主轴达到匀速时位置。这时屏幕进入“测量”(Measure) 屏幕。 屏幕上的“返回”(Back) 箭头指示，按下  将使您返回到“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕。
 	初始阶段 测量振动 - RPM 稳定后，屏幕上将显示“下一步”(Next) 箭头并闪烁。按下  将把该测量结果保存到内存。 屏幕上的“返回”(Back) 箭头指示，按下  将使您返回到“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕。
 	测试阶段 停止主轴 -  “停止主轴”(Stop Spindle) 图标闪烁，提示停止主轴。

 	测试阶段 放置砝码 - 屏幕所示的测试砝码必须在零位添加。测试重量值将被显示。 在测试阶段，按下“编辑按钮”(Edit Button)  (注:  图标) 将显示此屏幕，从而可以编辑测试砝码质量值。重量单位还可以选择 g (克)、oz (盎司)、lb (磅)、kg (千克)，也可以不选择。  完成编辑后，按下“确定”(OK) 按钮保存更改，返回“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕。 按下  指示磨床已经就绪。
 	测试阶段 启动主轴 -  图标和“RPM”都闪烁，提示再次启动主轴。 屏幕上的“返回”(Back) 箭头指示，按下  将使您返回到“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕。
 	测试阶段 测量振动 - RPM 稳定后，屏幕上将显示“下一步”(Next) 箭头并闪烁。按下  将把该测量结果保存到内存。 屏幕上的“返回”(Back) 箭头指示，按下  将使您返回到“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕。

 	解决阶段 停止主轴 - “停止主轴”(Stop Spindle) 图标闪烁，提示停止主轴。
  添加砝码解决方案 (+)  绝对砝码解决方案 (=)	解决阶段 放置砝码 - 砝码应更改为所示的位置和质量，以达到最低平衡。 <u>在与测试砝码相同的半径上放置平衡砝码。</u> 有两种显示解决方案的方法： <u>添加或绝对</u> 按下  在“添加砝码解决方案”屏幕和“绝对砝码解决方案”屏幕之间切换。（注：解决屏幕上的 = 图标）。 <u>添加解决方案 (+)</u> 保留磨床上全部已有的砝码，只添加所显示的砝码。 <u>绝对解决方案 (=)</u> 移除全部测试砝码，然后根据所示放置砝码。 添加砝码调整单点砝码解决方案  绝对砝码调整  按下下一步按钮  指示磨床已经就绪。
 	解决阶段 启动主轴 -  图标和“RPM”均闪烁，提示再次启动主轴。 屏幕上的“返回”(Back) 箭头指示， 将使您返回到“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕。



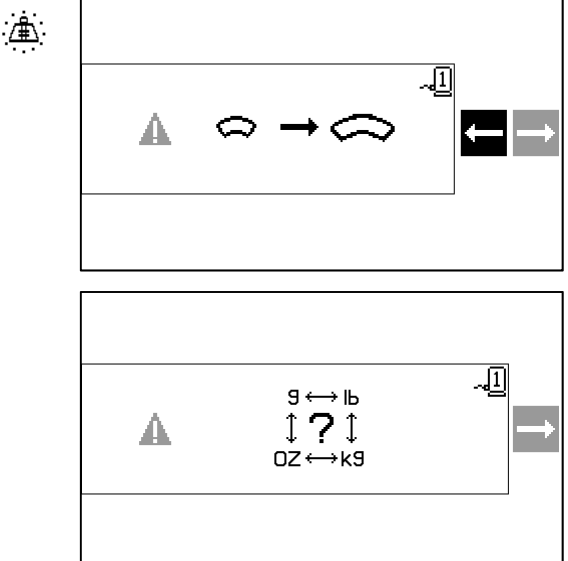
解决阶段

测量振动 - RPM 稳定后，屏幕上会出现右箭头并闪烁。按下下一步按钮 **▶** 将把此测量结果储存到内存。

屏幕上的“返回”(Back) 箭头指示，**◀** 将使您返回到“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕。

如果测得的振动结果低于平衡限值 **▶**，平衡过程将结束并退出主屏幕。如果测得的振动结果高于平衡限值，将提供新的平衡解决方案纠正残余不平衡。

每个随后的平衡解决方案都是一个**修整阶段**。修整阶段仅仅是解决阶段的重复，在需要更多调节时进行。



如果平衡解决方案难以实现，将显示这些屏幕中的一个，而不显示“解决”屏幕。

上方所示屏幕表示应当使用更大的砝码。按下 **◀** 按钮，返回“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕，以便放置更大的砝码，然后重复测试阶段。

下方所示屏幕表示，补偿的数字太大或者太小而无法准确显示，可能需要更改所使用的重量单位。按下 **▶** 按钮返回“放置砝码”(Apply Weights) 屏幕，不进行任何修改。

如果已进行更改，则应按下 **T** 运行新的完整平衡操作。

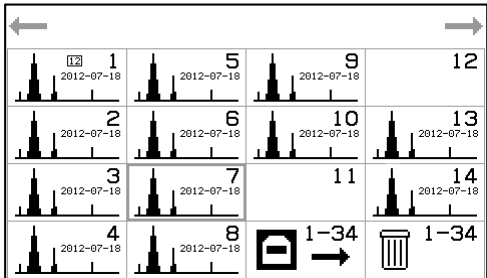
绘图功能

除了执行平衡外，SB-2000 还可以制作和保存振动频谱图，以及导出到电脑上供长期参考和更细致的分析。按下  绘图按钮显示“绘图选择”(Plot Selection) 屏幕。

绘图选择屏幕

此屏幕显示了由 34 个数据位置组成的阵列，数据位置中可以保存绘图数据。使用箭头键 **◀ ▶** 和 **△ ▽** 突出所需的数据位置。顶部箭头表示，向左或向右滚动时会访问更多的数据位置。显示的数字表示存储位置编号，与磨床编号分配没有关系。绘图与磨床平衡设置数据分开保存。

提供一个用户定义的 ID 文本框以标记每一个保存的绘图。此 ID 文本框的日期格式为 yyyy-mm-dd，尽管在需要时 ID 文本框中可以使用数字。数据位置中的绘图图像表示该位置中保存有数据。没有绘图图像的数据位置表示该位置为空。按下“确定”(OK) 激活选中的数据位置。



使用已保存的的绘图激活数据位置会进入“绘图”(Plot) 查看屏幕，而激活空数据位置会显示“绘图设置”(Plot Setup) 屏幕。

“绘图选择”屏幕的右下角是两个影响所有数据位置的选项：

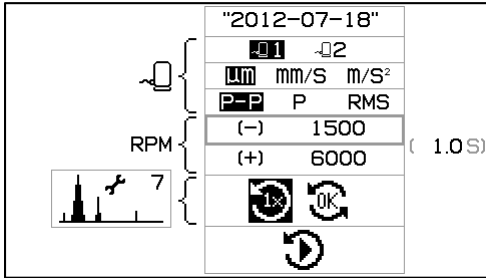
-  USB 选项用于通过 USB 端口发送全部所有数据位置中保存的绘图数据。此数据导出过程进行时，图标会闪烁。
-  “垃圾箱”(Trash) 选项用于删除全部所有数据位置中保存的绘图数据。激活此选项后，在绘图数据被擦除前会出现一个确认屏幕。

按下  “取消”(Cancel) 返回到主屏幕。如果在多机器模式下测量绘图，该磨床编号会在其图标顶部中心附近的小方框中显示。

绘图设置屏幕

此屏幕允许用户选择将要运行的绘图过程的绘图配置。

1. 根据需要编辑 ID 文本框来标记新的绘图。
2. 选择  1 或  2 进行绘图。
3. 选择 μm 、mm/s 或 m/s^2 ，振动单位。
4. 选择 P-P、P 或 RMS 振幅类型。
5. 选择开始和结束绘图 RPM。括号中显示的是采集时间。
6. 选择  “单点”(Single) 或  “连续”(Continuous) 绘图模式。
7. 选择  “运行”(Run) 开始（显示“运行绘图”(Run Plot) 屏幕）。



绘图配置值默认来自于当前数据位置的设置，或来自：

- 上一次查看的绘图设置，或
- 来自第一个非空的数据位置的设置，或
- 来自系统默认设置。

按下  “取消”(Cancel) 返回到前一屏幕。

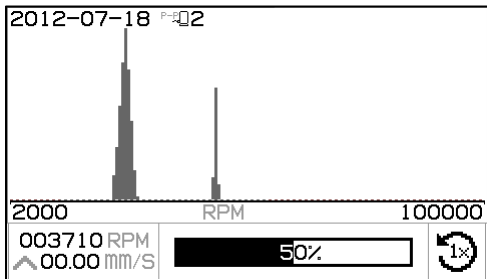
“运行绘图”屏幕

此屏幕显示了绘图的进度。柱状图显示当前绘图运行的进度，图表显示了最近完成的绘图运行的结果。通过 RPM 显示峰值振幅。

在  “单点绘图”(Single Plot) 模式下只运行一个绘图，然后显示该“绘图查看”屏幕。

 “连续绘图”(Continuous Plot) 模式下，将重复运行绘图，直至用户按下“确认”(OK) 按钮。模式即将切换为“单点绘图”模式时，当前运行的绘图将结束，然后显示“绘图查看”屏幕。在“连续绘图”模式时按下  “取消”(Cancel) 将结束当前的绘图采集，并显示最后一次完全采集的绘图的“绘图查看”屏幕。

在两种模式下，在显示绘图前按下  “取消”(Cancel) 将结束当前的绘图采集，而不保存任何新数据。如果数据位置中没有以前保存的数据，则会显示“绘图设置”(Plot Setup)。

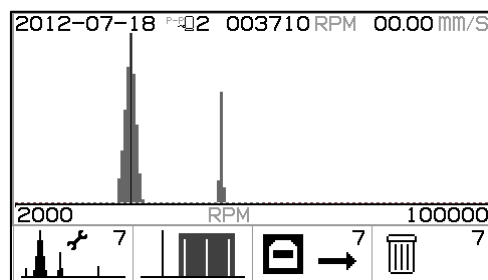


绘图查看屏幕

此屏幕在绘图过程完成时显示绘图数据。此数据在绘图完成时保存。

屏幕上方部分显示了绘图图表，图表包括下列信息：

- 用户定义的 ID
- 传感器编号以及振动单位
- 峰值振动水平和相关的 RPM
- 绘图的 RPM 范围。



屏幕下方部分显示了此数据位置所独有的四个选择功能图标：

- 绘图设置图标 ，包括数据位置编号。激活此图标（按下“确定”(OK)）会显示“绘图设置”屏幕，允许利用对绘图进行的更改为此数据位置设置一个新的即将运行的绘图。
- 谐波光标图标 。激活此图标（按下“确定”(OK)）会打开/关闭绘图图表区的谐波光标的显示。允许客户在屏幕上查看光标标记的 RPM 的振动和多个此频率的振动。
-  USB 输出图标。激活此图标（按下“确定”(OK)）会输出当前绘图的数据。
-  “删除”(Delete) 图标。激活此图标（按下“确定”(OK)）会删除当前绘图的数据。

按下  和  在屏幕的上方和下方部分之间移动突出显示的选项。

“绘图”(Plot) 部分突出显示后，按下  和  移动 RPM 光标。然后出现显示值。

图标部分突出显示后，按下  和  在图标之间移动突出显示进行选择，然后按下“确定”(OK) 激活指示的选项。

按下  “取消”(Cancel) 返回到“绘图选择”屏幕。

删除绘图确认

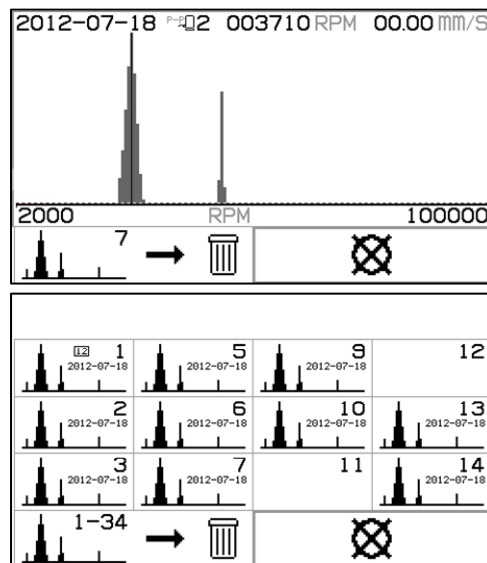
具体的绘图（来自“绘图查看”屏幕）的  “删除”(Delete) 图标激活时会显示第一个屏幕。

所有的绘图数据（来自“绘图查看”屏幕）的  “删除”(Delete) 图标激活时会显示第二个屏幕。

在两个屏幕上，按下  “取消”(Cancel) 或“确定”(OK) 退出，不删除数据。

若要确认  “删除”(Delete) 操作：

- 按下  “左”(Left) 选择  “删除”(Delete) 确认。
- 按下“确定”(OK) 确认删除。



USB 接口

SB-2000 平衡控制单元通过全速 USB 设备提供软件接口。此接口可以用于控制单元的固件闪存升级，也可用于将绘图数据导出到连接的电脑上。

连接

接口为串行接口模拟，通过 USB 将控制单元与 Windows 电脑连接。通过 USB 连接时，Windows 会为控制单元分配一个 COM 端口。如果 SB-2000 未自动分配 COM 端口，则可登录 SBS 网站 www.sbs.schmitt-ind.com，下载用于 Windows 系统的 USB 串行通信安装驱动程序。COM 端口分配由 Windows 控制。查看 Windows 设备管理器可确定分配的端口。使用超级终端或其他串行通信软件通过 USB 连接与控制单元互动。

U(uu:aa,n,id)	当操作员请求从键盘导出绘图数据时，将生成此标题行。“uu”是单位（um、mm/s 或 m/ss），“aa”是振幅模式（P、P-P、RMS）。“n”是存储位置，“id”是与绘图有关的用户数值文本。 U(um:P-P,7,2012-07-08) <CR>
Grrr,v.vv	这是每个绘图点生成的数据线。完整的绘图包括 150 多个数据点。“rr”是 rpm，“v.vv”是相关振幅。 G1770,1.06<CR> G1778,1.21<CR>
GE	这表示绘图数据结束。 GE<CR>

硬线接口

SB-2000 和 CNC 或 PLC 机器控制器之间通过硬线接口连接。硬线接口通过位于后面板的标准 DB-25 接头实现。由于此类接口要求众多可能的布线变化和配置，因此操作员必须准备所需的线缆。

在为 SBS 系统设计接口时，意识到磨床控制器必须能够运行 SBS 系统至关重要。SBS 系统不可能控制磨床。

尝试连接 SB-2000 和任何机器控制器之前，务必通篇仔细阅读本操作手册。

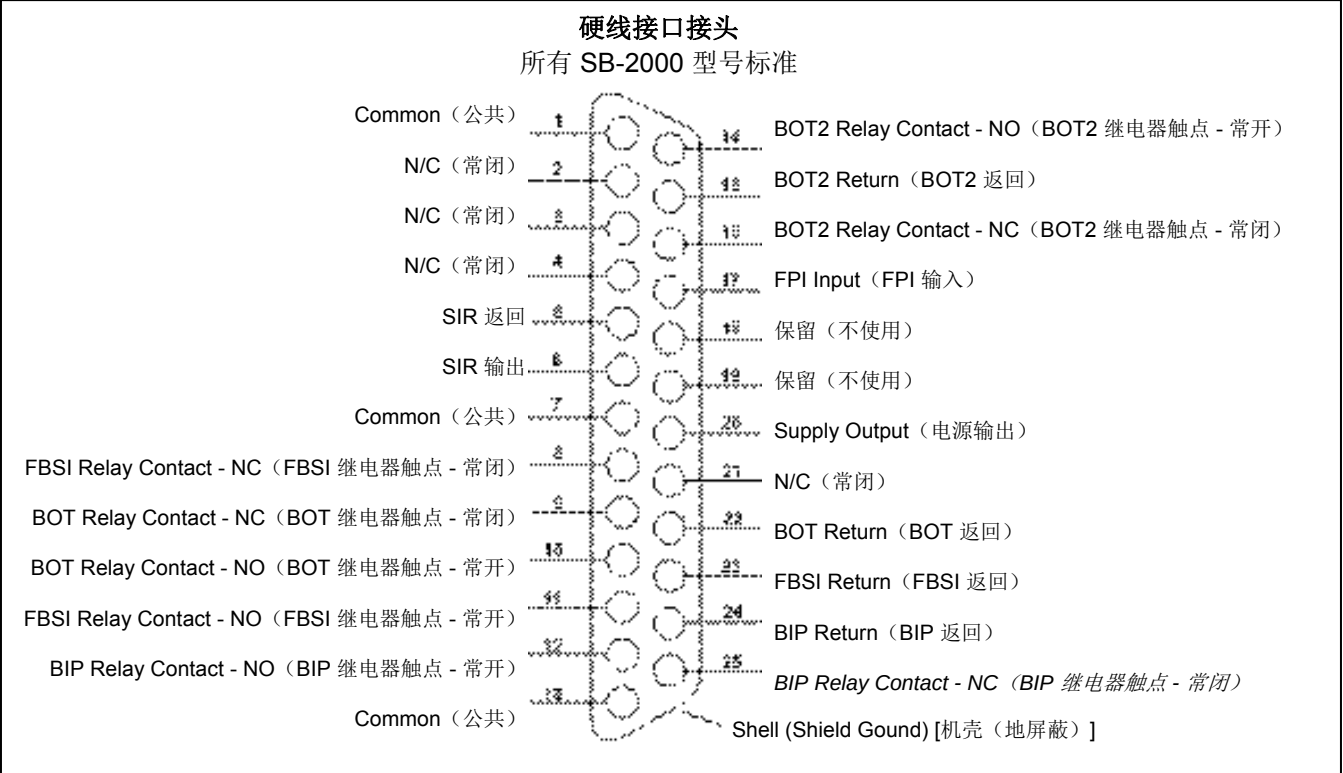
硬线接口概述

硬线接口由三部分组成：接口电源、输入引脚和输出引脚。

接口电源专供输入引脚使用。它由三个共用引脚和一个输出引脚组成。共用引脚内连至机壳地线。输出引脚提供最大 30mA 电流以及约 15V 直流电。接口 I/O 所用的任何外部电源必须来自 SELV（安全超低电压）电源。

三个输入引脚可抗噪声干扰，而且十分坚固。可通过连接至 SB-2000 硬线接口电源输出引脚或客户提供之信号拉高启用输入引脚。启用输入引脚要求至少 8mA 及 10-26 伏交流电或直流电，参考 SB-2000 硬线接口电源公共连接线。共用引脚内连至机壳和地线。可通过断开电源或信号源连接停用输入引脚。

四个继电器输出端由光隔离固态单刀双掷继电器构成。这些继电器可通过连接客户提供的电源发送



输出信号。继电器触点必须与所有其它电路隔离开来，并且额定电压为 24 伏直流电或交流电，最大电流为 50mA。电感载荷必须能承受 50V 直流电的反激。

单刀双掷继电器的三个触点分别为“常开”、“常闭”和“公共”。“公共”一词并不表示连接至电源公共连接线。“返回”一词在后文中表示继电器公共触点。

输入引脚名称和功能

引脚编号	名称	说明
17	FPI	前面板禁止 - 启动时，禁止通过主屏幕的前面板按键执行关键操作行为。在单元返回到主屏幕之前，允许所有正在进行的活动继续，但设置除外。  设置过程激活 FPI 输入会取消设置活动并返回到主屏幕。
1	COMMON (公共)	输入信号的接地参考。
7	COMMON (公共)	输入信号的接地参考。
13	COMMON (公共)	输入信号的接地参考。
20	+15VDC	+15V 直流电源仅用于激活输入。

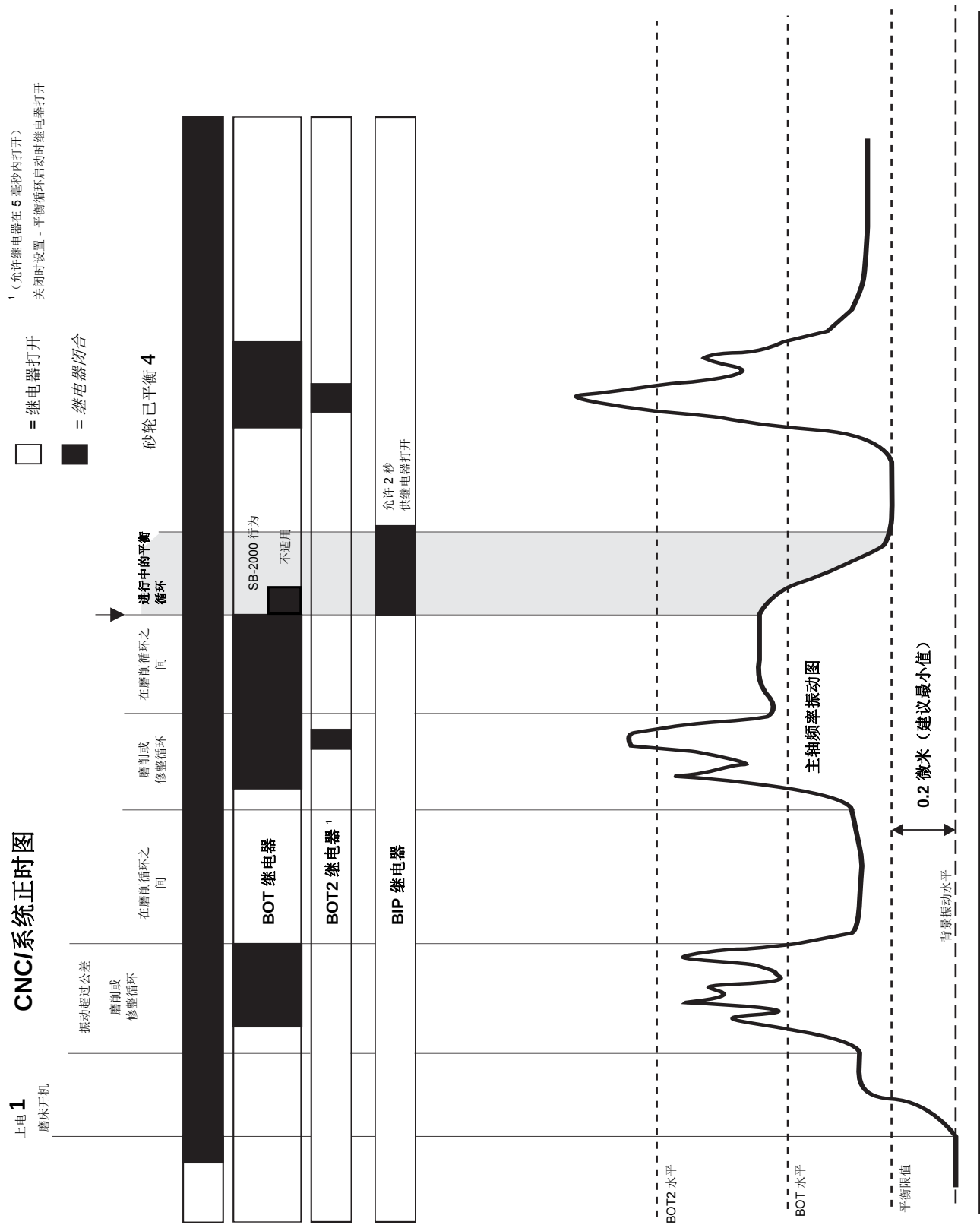
输出引脚名称和功能

引脚编号	名称	说明
------	----	----

22 10 9	BOT-R, BOT-NO BOT-NC	平衡超过公差：返回、常开和常闭触点。感应到振动水平超过操作员定义的公差时，启动该继电器。此继电器在平衡循环期间的功能与 SB-5500 的“SB-2500”设置匹配。
15 14 16	BOT2-R BOT2-NO BOT2-NC	平衡超过公差 2：返回、常开和常闭触点。在感应到的振动水平超过操作员定义的临界公差，或者主轴 RPM 超过操作员定义的临界 RPM 时，启动该继电器。此继电器在平衡循环期间的功能与 SB-5500 的“SB-2500”设置匹配。
24 12 25	BIP-R BIP-NO BIP-NC	平衡进行中：返回、常开和常闭触点。该继电器在手动平衡操作进行中时启动。
23 11 8	/FBSI-R /FBSI-NO /FBSI-NC	平衡失败/系统不可操作：返回、常开和常闭触点。成功上电自检后或电源断开时该继电器启动。发生故障条件时该继电器熄灭。
6 5	SIR SIR-R	主轴正在转动。此继电器关闭表示主轴正在旋转。用户可为此功能设置一个最小的 RPM 值，不能禁用 SIR 继电器功能。

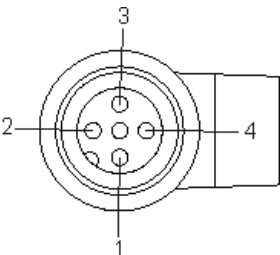
引脚 2、3、4、18、19、和 21 未连接。

CNC/系统正时图

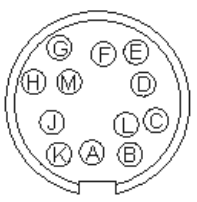
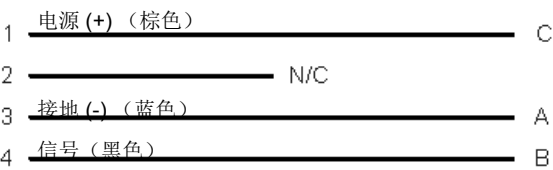


系统维护

RPM 传感器电缆 (SB-18xx)

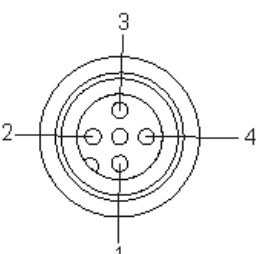


RPM 传感器端
M12-4F 引脚详图



控制端
圆形 DIN-12M 引脚详图

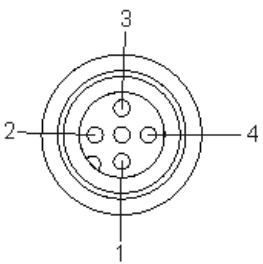
RPM 传感器延长线缆 (SB-19xx 和 SB-35xx)



RPM 传感器端
M12-4F 引脚详图



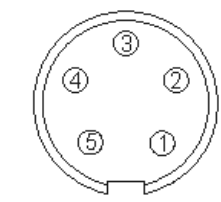
* (2) 线缆版本



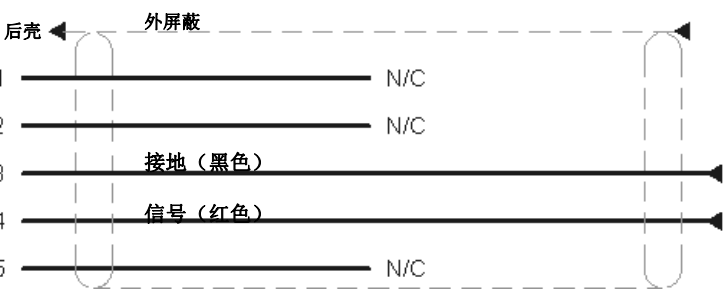
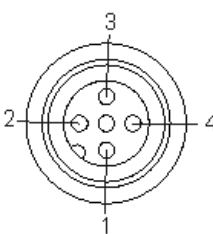
控制端
M12-4M 引脚详图

振动传感器

SB-34xx - 控制端
M12-4F 插孔式引脚详图



SB-14xx - 控制端
圆形 DIN-5M 引脚详图



SBS 退货/维修政策

Schmitt Industries 的政策是将客户的服务需求放在第一位。我们认识到机器停机的成本，并努力在零部件通过隔夜快递送达我们的工厂后在同一天完成维修。由于国际运输的复杂性和所涉及的延迟，美国大陆以外的客户应当联系当地 SBS 人员获取服务支持。在退回任何设备进行维修前，您需要联系 Schmitt Industries, Inc. 获得退回材料授权 (RMA) 号码。没有这一跟踪号码，Schmitt Industries 无法保证及时准确地完成您的维修需要。未取得 RMA 号码可能导致重大延误。

故障排查指南

本指南旨在您的 SBS 平衡系统发生问题时为您提供帮助。

第 1 步 错误消息。如果平衡控制单元显示任何错误消息，请参阅本手册的错误说明，了解有关信息的解释。必要时联系 Schmitt Industries 协助。报告服务问题时，请说明所显示任何错误的错误代码（文字）。

第 2 步 振动传感器。如果没有显示错误消息，请检查振动传感器。验证该传感器牢固安装在机器上，其磁力部件正确紧固到位，并与控制单元连接正确。同时检查传感器在磨床上的位置是否准确反映机器的平衡（请参阅：“振动传感器位置”一节）。

在最后检查时，在控制单元上将 RPM 手动设置为磨床的运行速度，验证有振动信号输入。如果在手动设置 RPM 后，来自传感器的读数接近零，则应当退回振动传感器和控制单元，以便维修。联系 Schmitt Industries 取得退回材料授权 (RMA) 号。

第 3 步 如果控制单元的自我检查显示 SB-2000 并无服务问题，则检查环境/应用问题。运行过程中应当监控磨床的背景振动水平，并根据这一水平检查平衡限值设置。（请参阅：环境考虑因素这一节）

如果在完成这些步骤后仍有问题，请联系 Schmitt Industries 或者您的 SBS 平衡系统提供商寻求协助。

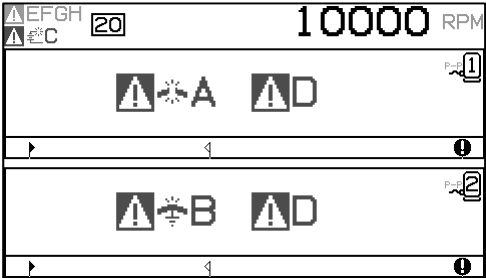
出厂默认设置

通电期间持续按住  按钮将把所有设置重置为出厂默认值。为确定默认操作，显示屏会显示  屏幕图标，直至松开按钮。如果启用了 CNC 硬线接口的 FPI 输入引脚，则不允许执行此项操作。

系统默认设置:	平面  1、  2 的默认设置:	绘图（绘图设置）默认设置:
平面( 1)	限值 (0.40)	全部绘图位置为空。
振动单位 (μm)	公差 (1.20)	ID (“2012-07-18”)
振幅 (p-p)	临界振动 (20.00)	传感器 ( 1，如果系统平面为  2，则传感器为  2)
临界 RPM (OFF)	平衡类型 (2 个延伸砝码)	振动单位 (使用系统值)
最小 RPM (OFF)	圆周 (200.0)	振幅 (使用系统值)
手动 RPM (500)	圆周单位 (cm)	开始 RPM (1500)
	固定位置 (4)	结束 RPM (6000)
	刻度方向 (相同)	模式 ( 连续)
	测试重量 (0.1)	
	重量单位 (g)	
	添加/合计模式 (+)	

错误消息

当可以通过按下  按钮手动隐藏错误时，显示  屏幕图标。
错误屏幕图标以闪烁方式突出这些错误屏幕。

错误代码	消息	说明
E, F, G, Z, Y, X, W, V		已检查初始化。 每个字母表示一个单独的问题： 可以继续： E – 控制器逻辑过时。建议到工厂更新。 F – 控制器 PLL 逻辑有问题。建议送工厂维修。 G – 缺少校准。建议到工厂更新。 H – 校验和错误。建议更新固件。 无法清除。通常，不会在已发布单元中发现此问题。系统无法操作。 Z – 不允许堆栈重新初始化。尝试固件升级。 Y – 堆栈空间不足。尝试固件升级。 X – FPGA 无法识别。需要到工厂更新。 W – FPGA 不兼容。需要到工厂更新或需要利用旧代码更新固件。
A, B, C, D, E, F, G		持续检查。 自动清除。 A – 振动传感器打开，插头脱落，或有故障。 B – 振动传感器短路或有故障。 C – RPM 传感器和 CNC 接头 +15V 电压偏低。检查传感器和/或线缆是否短路。检查 CNC 接头是否短路。 D – 无法测量振动。控制单元可能需要维修。 同样源自初始化： E – 控制器逻辑过时。建议到工厂更新。 F – 控制器 PLL 逻辑有问题。建议送工厂维修。 G – 缺少校准。建议到工厂更新。 H – 校验和错误。建议更新固件。

附录 A：规格

物理特征

显示屏

类型：彩色液晶显示屏

显示区域：480H x 272V 像素

3.74 英寸 [95mm] x 2.12 英寸 [53.86mm]

通信接口

CNC / PLC 硬线接口（光隔离输出）

USB 2.0

直流电源：输入22VDC 至 26VDC。

最大 0.5A、22V 直流电。

反向电压保护。

电源接头：

SB-2000：Phoenix 1803578 或同等接头

SB-2000-P：M12-8 针插孔式

环境和安装

污染程度 2

安装类别 II

IP54, NEMA 12

环境温度范围：5°C - +55°C

性能

RPM 报告

30 至 100,000 RPM

振动范围

50µg 至 1.25g

振动显示分辨率

四位数显示屏，显示分辨率可达 0.0001µm

振动显示重复性

6,000 RPM ±1% @ 5.0µm

30 – 100,000 RPM ±2% @ 50:1 信噪比

振动显示精度

6,000 RPM ±2% @ 5.0µm

30 – 100,000 RPM ±4% @ 50:1 信噪比

震动滤波器

定制数字滤波器的带宽为：

0-40,000 RPM 时为测量值的 +/- 7%

40,000+ RPM 时为测量值的 +/- 14%

认证

ETL 和 CE 认证

<http://sbs.schmitt-ind.com/support/certifications/>

附录 B：更换部件清单

SB-2000（专用安装款型）	SB-2000-P（便携式款型）
RPM 传感器和缆线 SB-1800 RPM 接近传感器 SB-1802 RPM 光学传感器 SB-18xx RPM 传感器缆线，DIN-12M - M12-4F SB-46xx 延长缆线，DIN-12M - DIN-12F CA-0173 连接器，DIN-12M (SB-18xx) CA-0121 连接器，DIN-12M (SB-46xx) CA-0122 连接器，DIN-12F (SB-46xx)	RPM 传感器和缆线 SB-1800 RPM 接近传感器 SB-1802* RPM 光学传感器 SB-1916* RPM 传感器缆线 5m / 16 英尺，M12-M12 -90° SB-19xx RPM 传感器缆线，M12-M12 -90° SB-35xx 延长缆线（M12-M12 直） CA-0236 连接器，M12-4F CA-0238 连接器，M12-4M
振动传感器 SB-14xx 配有缆线的振动传感器 SB-16xx 传感器延长缆线，DIN-5M - DIN-5F CA-1112 连接器，DIN-5 M (SB-14xx、SB-16xx) CA-0113 连接器，DIN-5 F (SB-16xx)	振动传感器 SB-34xx* 配有缆线的振动传感器 SB-35xx 延长缆线（M12-M12 直） CA-0236 连接器，M12-4F CA-0238 连接器，M12-4M
控制单元选项 SK-5005 键盘安装：平镶板框架套件 SB-24xx-L 硬线接口缆线	其它 SB-1500* 具有泡沫衬垫的携带箱 SB-1799* RPM 传感器支架（磁性底座） SB-1875* 配有插头适配器的电源 MC-1502* SBS 缆包 MC-1716* 反光带，0.3m / 1 英尺（SB-1802 专用） MC-1804 安装线夹：RPM 传感器（SB-1799 部件）

部件中的 xx = 缆线长度，单位为英尺，如 SB-4611 = 11 英尺 [3.5m]

* 便携式平衡器套件项（SB-2020 套件含有 1 个 SB-3420 振动传感器，SB-2040 含有 2 个 SB-3420 振动传感器）

附录 C：系统连接图

