SBS 平衡系统
操作手册

含 SB-5500 系列控制单元

L-5100-1

Productivity though Precision™

A Product Line of Schmitt Industries, Inc.

有限使用许可协议

请仔细阅读以下条款与条件之后才打开含有本产品及依据本协议许可的计算机软件的包装。向微处理器控制单元接通电源即表示您接受这些条款与条件。如果您不同意这些条款与条件，请在购买之日起十五日内迅速将电源密封完好无损的单元退回给您购买本产品的经销商，经销商将向您返还您购买本产品所支付的金额。如果经销商未向您退还购买本产品所支付的金额，请立即通过以下地址就退款事宜联系。

Schmitt Industries, Inc. 提供包含在微处理器控制单元内的硬件和计算机软件程序。Schmitt Industries, Inc. 在此类软件和相关说明文档（以下统称为“软件”）中拥有宝贵的专有权益，并且依据以下条款与条件向您颁发软件使用许可。对于您对适合您预期结果的产品的选择、安装、使用以及由此获得的结果，一概由您负责。

许可条款与条件

a. 您被授予只能在本产品以及在本产品的配合下非排他性的使用本软件的永久许可。您同意软件权利在任何时候都归 Schmitt Industries, Inc. 所有。

b. 您及您的雇员和代理同意保护本软件的机密性。您不得分发、透露或以任何其他方式让第三方使用本软件，同意遵守这些条款与条件的受让人除外。如果本许可证因为任何原因而中止或到期，保密义务仍然有效。

c. 您不得对本软件进行分解、解码、转移、抄袭、复制、或修改，出于存档或备份目的制作的为与本产品一起使用的副本除外。

d. 您同意保留本软件中的所有专有权利通知和标记。

e. 如果转让本产品，您也可以转让本许可证，前提是受让人同意遵守本许可证的所有条款与条件。转让后，您的许可证将立即终止，并且您同意销毁您拥有的本软件的所有副本。

操作和技术规格手册

用于

SBS 平衡系统

涵盖带有 5500 型系列控制单元的系统

- 外置或内置平衡器
- 缆线连接式平衡器或非接触式平衡器

LL- 5100-1

手册修订号 1.0

© 2010 Schmitt Industries, Inc.

2765 NW Nicolai St.
Portland, OR 97210 USA
电话： (503) 227-7908
传真： (503) 223-1258

www.grindingcontrol.com

含 SB-5500 控制单元的 SBS 系统的优点：

- 通过节省设置时间提高产量
- 通过自动平衡到 0.02 微米提高零件质量
- 全数字电子设置提高操作寿命和可靠性
- 易于安装和操作
- 砂轮、修整轮和主轴轴承寿命长
- 与现有 SBS 安装一起使用
- Profibus、以太网和 USB 2.0 通信
- 国际适应能力：电压、频率、通信和显示语种
- 四通道容量通过允许多台机器平衡以降低成本
- 提供世界级 SBS 客户服务

目录

一般说明 1
系统用途 1
操作员安全汇总 1
系统理论与连接 2
环境考虑因素 3
其它振动来源 3
机器状况 3
系统安装 3
外部平衡器/适配器 3
内部平衡器 5
非接触式平衡器 6
非接触式发射器型号 6
N/C 发射器安装与对齐 7
SBS 控制单元 7
振动传感器位置 7
控制单元操作说明 8
控制单元操作说明 9
前面板控制 9
开机显示 9
设置 10
未连接前面板的控制单元 10
背面板连接 11
平衡器操作 12
平衡器插槽状态 LED 12
平衡器主屏幕元素 12
菜单设置与选择 13
平衡参数设置 13
振动量单位 14
平衡速率 14
振动频谱 14
预平衡 14
卡名 14
面板设置锁定选择 14
原厂设置 15
临界转速 15
CNC BOT 模式 15
平衡器卡背面板连接 17
准备设置操作参数 17
背景振动 17
检查平衡器大小 17
设置操作参数 18
自动平衡目标值 18
自动平衡允许上限值 18
自动平衡危险振值 18
振动显示 19
平衡速率选择 19
自动平衡 19
预平衡 19
准备预平衡 20

零平衡器配重块（零平衡） 20
设置 20
平衡类型 21
计重单位 21
配重块 21
平衡目标量 21
圆周分度方向和砂轮转向 21
零平衡传感器 22
开始预平衡操作 22
“定位配重块”屏幕 22
“检查振动量”屏幕 23
手动平衡 24
手动转速过滤器 25
振动频谱 25
硬接线接口 26
硬接线概述 26
输入引脚的名称与功能 27
输出引脚的名称与功能 28
软件接口 28
接口 28
软件命令与响应 29
软件操作摘要 31
Profibus DP 接口 31
Profibus DP 参数 33
系统维护 35
集流器维护 35
SBS 退货/维修政策 35
平衡器缆线示意图 36
传感器缆线示意图 36
故障排除指南 37
显示自检选项 37
“显示的错误消息” 38
附录 A：技术规格 41
附录 B：更换部件列表 42
附录 C：平衡器卡的安装 43
附录 D：系统连接图 44
订购 SBS 平衡系统 45

一般说明

系统用途

为了让磨床的砂轮精确磨削，产生光滑表面，并生成正确的零件几何形状，必须防止磨削过程中的振动。磨削期间出现振动的一个主要原因是砂轮内部存在不平衡。这通常是由于砂轮的异类性质导致的，砂轮包含大量分布不均匀的颗粒，造成固有的不平衡。这种不平衡可能混合有砂轮的安装偏心、宽度变化、轴的不平衡以及砂轮的冷却剂吸收。考虑到所有这些因素，即使仔细建立的初始平衡也不会持久存在。此外，由于磨损和修整，砂轮的旋转动态通常也在不断变化。由于这些原因，砂轮的动态平衡早就被认为是生产过程中的一个重要步骤。

SBS 平衡系统专为向磨床操作员提供动态平衡而开发，在设计过程中牢记以下目标：

- **操作的简单性和有用性**
- **最大磨床效率**
- **最低安装要求**
- **最低维护要求**
- **具吸引力的购买价格**

操作员安全汇总

此汇总包含用于磨床的 SBS 平衡系统的操作所需的安全信息。具体警告和注意出现在操作手册中的相应位置，但是可能不在此汇总中出现。在安装和操作 SBS 平衡系统之前，必须阅读并理解本手册的全部内容。阅读操作手册之后，如需任何其它技术帮助，请联系 Schmitt Industries Inc.。

警告： 请遵守磨床的所有安全操作预防措施。切勿在安全平衡限制以外操作您的设备。

警告： 未能正确将 SBS 平衡系统组件安装到磨床主轴，包括正确使用提供的适配器锁定螺钉，会造成磨床操作期间出现安全问题。

警告： 切勿在缺少任何正确安全防护的情况下操作磨床。

小心： 为了避免设备损坏，确保线电压在系统的指定范围内（参看技术规格一节）。

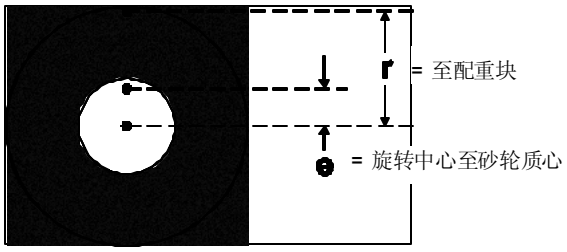
小心： 只有合格的维护人员才能维修 SBS 平衡系统。为了避免电击，切勿在通电的情况下移除控制单元的盖子或拆除电缆。

系统理论与连接

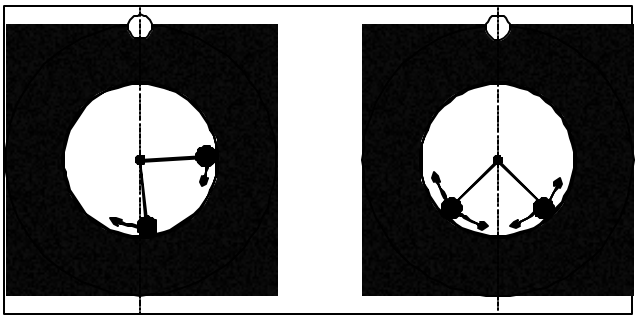
SBS 平衡系统对于任何给定砂轮的不平衡以质量补偿原理进行基础操作。砂轮的固有不平衡等于其质量乘以砂轮质心与砂轮旋转中心之间的距离 “**e**”。

固有不平衡 = e (砂轮质量)

测量不平衡 = r (配重块质量)



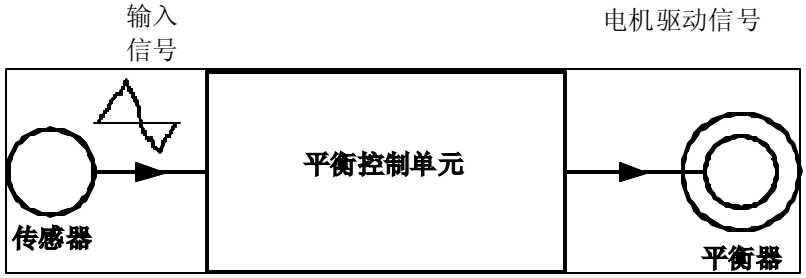
砂轮的不平衡通过使用砂轮的测量不平衡可在实践中确定。测量不平衡等于附加配重块 （用于平衡砂轮） 质量与配重块质心和砂轮旋转中心之间的距离 “**r**” 的乘积。在两种情况下，不平衡都以质量乘以一个距离的形式给出，系统引使用的单位为 (克)(厘米)。



2a - 未达到平衡 **2b - 达到平衡**

为了纠正用户磨床上的各种不平衡以及不断变化的不平衡，SBS 平衡系统使用两个可移动的配重块，这两个配重块可以独立定位以补偿系统技术规格内的任何不平衡。这些配重块位于平衡器中，并且通过一个精密传动系由大扭矩电机驱动。

当配重块定位到获得最小振动的地方时，平衡循环即完成。图 2a 显示一个未平衡的旋转砂轮，安装有一个 SBS 平衡系统。用砂轮圆周上的一个白点表示不平衡。两个黑点表示平衡器中的配重块。通过逐步移动配重块，形成一个消除不平衡的三角形，如图 2b 所示。



系统由平衡器、平衡器缆线、振动传感器以及基于 SBS 微处理器的控制单元组成。不平衡表示为传感器从磨床检测到的主轴运动或振动。来自传感器的振动信号发送到控制单元，控制单元再通过 RPM (主轴转速)过滤信号。当自动平衡循环开始时，控制单元在减少输入振动信号幅度的两个方向上分别驱动两个配重块。

环境考虑因素

SBS 平衡系统设计用于动态纠正砂轮不平衡对表面、零件几何形状的质量以及砂轮和机器轴承寿命的有害影响。系统不能纠正其它环境问题。本节旨在讨论可能影响磨削质量的某些常见环境问题。

其它振动来源

最常见的振动来源是邻近的机器。如果产生振动的机器在附近运行，则应正确地隔离安装磨床。其它振动来源可能是安装在机器上的组件，例如泵、电机、驱动器等。

SBS 平衡系统在某些外部振动的影响下可能不会有效运行。系统在主轴 RPM 频率段过滤从磨床检测到的振动信号。这意味着系统会忽略以转动轮以外的频率发生的振动。对于附近以相同频率运行的机器或与该频率同相的机器，系统无法区分砂轮不平衡导致的振动以及相邻机器导致的振动。

在主轴未旋转时监视磨床的振值是一个优秀的环境振动测试。应在磨床的各个位置检查振值，特别是在要安装振动传感器的地方。在此测试期间应运行周围的所有设备，包括任何辅助泵或磨床上的附件。SBS 平衡系统可以帮助执行此测试（*参看：“背景振动”一节*），但是不能消除这些振动。

机器状况

在确定 SBS 平衡系统能够实现的最小平衡水平时，磨床状况是一个重要因素。主轴以及主轴传动系中的所有组件（例如传动带、带轮、电机等）都应该是平衡的。平衡系统可用于轻松确定机器本身是否存在显著的不平衡。轻松使用上述方法检查环境振动，但不包括主轴运行时以及未安装砂轮时的检查。SBS 平衡系统不能消除机器状况问题导致的振动。

系统安装

外部平衡器/适配器

平衡器通过提供的适配器安装到机器主轴（图 4a）。安装适配器专为适合具体机器的主轴配置而设计，因此在设计上有所不同。一般而言，适配器由两个部件组成。**适配器螺母**安装在磨床上，通常代替主轴砂轮端或带轮端的主轴螺母。**适配器法兰**通过螺栓固定到平衡器，并安装在已安装的适配器螺母中。两个部件均有相应的扳手。建议在平衡器和安装适配器之间使用润滑剂以确保以后容易拆卸。

锁定螺钉是很多适配器设计的一个特点，高机器转速或机器主轴制动时需要此功能。这些锁定螺钉包括安装在适配器螺母面上的 M6 凹头固定螺钉和安装在适配器法兰外径中的 M5 凹头固定螺钉。在拆除或拆卸适配器之前，应松开这些锁定螺钉。

警告！！ - 每次安装适配器螺母或适配器法兰时都必须正确固定所有锁定螺钉以防止组件在磨床运行期间松动。应使用**扳手拧紧**螺钉（扭矩由标准手动扳手提供，不得使用锤子或其它工具）。

遵循此组装规程以确保正确安装适配器螺母和法兰，锁定螺钉是适配器设计的一部分：

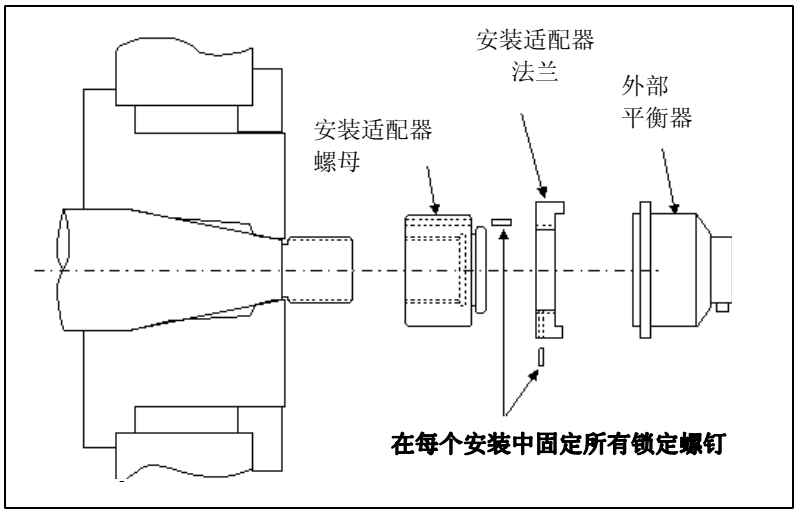


图 4a

1. 在组装之前松开所有锁定螺钉。这些螺钉的啮合端应低于它们所在的适配器或法兰的平面。
2. 使用提供的扳手将适配器螺母紧紧固定到机器上。不建议使用锤子或扳手加长柄。
3. 用扳手拧紧所有锁定螺钉。
4. 将平衡器/适配器法兰组件安装在适配器螺母中。
5. 用扳手拧紧适配器法兰中的锁定螺钉。
6. 在尝试从机器上拆卸这些部件之前，必须完全松开这些锁定螺钉。

在安装时必须检查平衡器与机器之间是否有足够的间隙。确保在平衡器/适配器组件和机器的任何部分（例如工作台、尾架）之间没有干扰，尤其是干扰磨损到其最小直径的砂轮。如有必要，改造机器挡板，为平衡器让路（图 4b）。机器挡板应允许旋转接头和缆线延伸到挡板外面。

平衡器缆线应受到约束以防止缆线缠绕到正在运转的机器（图 4b），但应考虑到更换砂轮期间可以在必要时拆下缆线。缆线最好以可使平衡器上的连接器朝下的方式固定，如图所示。此位置将最大程度地减少液体或碎屑在更换砂轮期间进入打开的连接器的可能。如果更换较重的砂轮，在更换砂轮期间从此区域 拆除平衡器。大多用于大型机器的适配器采用两件式设计，从而简化了此过程。**维护说明：**在闭合时，SBS 缆线连接器的液体密封等级为 IP67，但是打开时会受到污染。在每次重

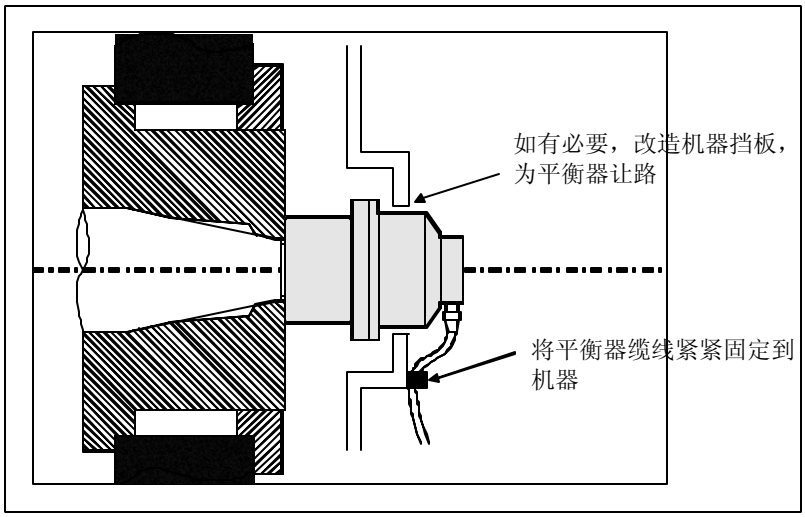


图 4b

新连接之间，必须小心清洁缆线连接器的插针区域以防止连接器出现永久性失效。对此，SBS 建议使用电接触喷雾润滑剂。

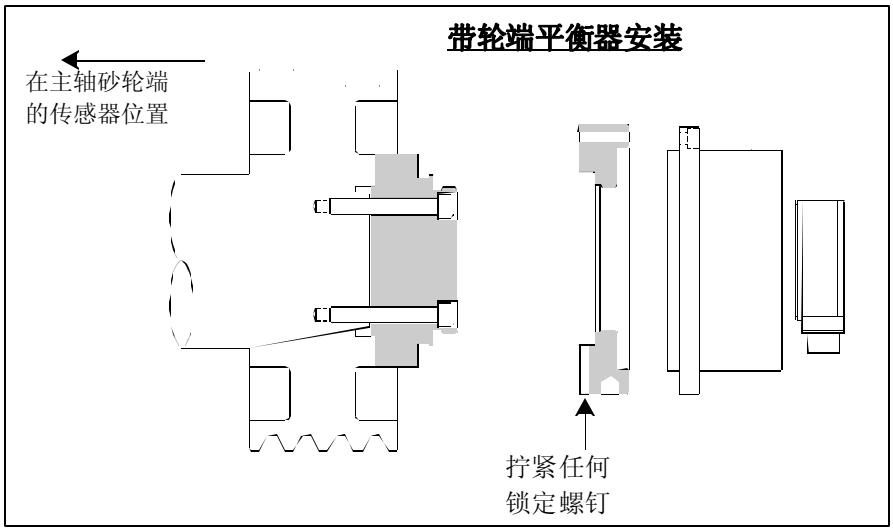


图 5

以前的安装图显示缆线直接连接到平衡器（SBS 滑环集流器），其为安装在磨床主轴砂轮端的标准平衡器类型。可以选择其它平衡器安装选项，包括将外部平衡器安装到主轴的带轮端或驱动端（在机器结构允许的情况下）。也可以使用安装在机器主轴内的由 OEM 供应的轴孔内的内部平衡器。还可以用 SBS 非接触式集流器消除到平衡器的直接缆线连接。

内置平衡器

内衡器专为安装在机器主轴内部而设计。机器制造商必须提供精密机加工内孔作为磨床主轴设计的一部分，以安装一个内置平衡器。图 6 显示了一个安装在机器主轴砂轮端的内部平衡器，缆线连接到主轴的背面。尽管有其它设计可用，但此安装样式是典型设计。每种型号都提供了安装说明。

图示的内置平衡器通过缆线连接到单独安装在主轴背面的 SBS 集流器。使用其它类型的平衡器，集流器还可以安装在主轴的砂轮端，直接连接到平衡器，从而消除从主轴中心向下钻缆线孔的需要。标准缆线集流器和 SBS 非接触式集流器都可用于内部平衡器。

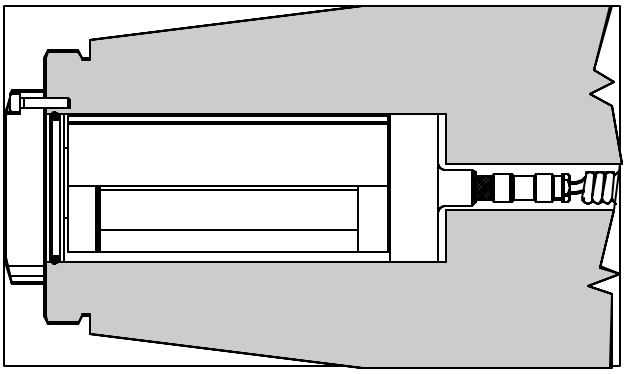


图 6

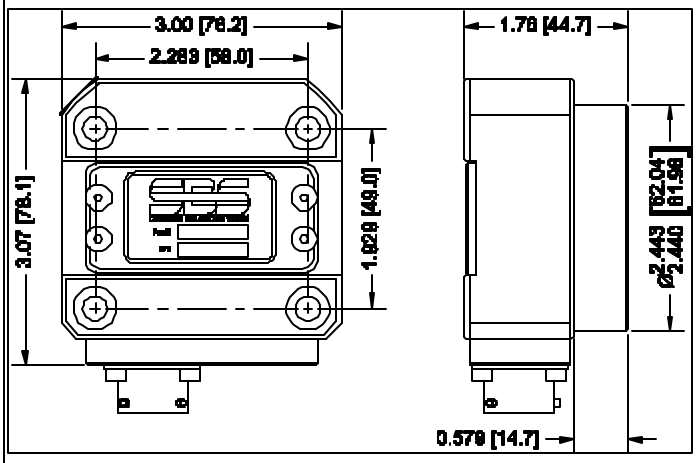
非接触式平衡器

非接触式 (N/C) 系统可用于外部平衡器和内部平衡器。N/C 平衡器需要在控制单元中有一个与接触式平衡器不同的设备卡 (SB-5532)。通过 SB-87xx-H 缆线连接到平衡控制单元。非接触式系统包括两个部件：接收器和发射器。接收器安装在平衡器上，通常作为平衡器的一部分订购。N/C 平衡器包括带或不带内置 AEMS（Acoustical Emission Monitoring System，声发射监测系统）传感器的类型。非接触式外部平衡器在部件号上有一个 –N 后缀，而有内置 AEMS 传感器的相同平衡器的后缀为 –G。

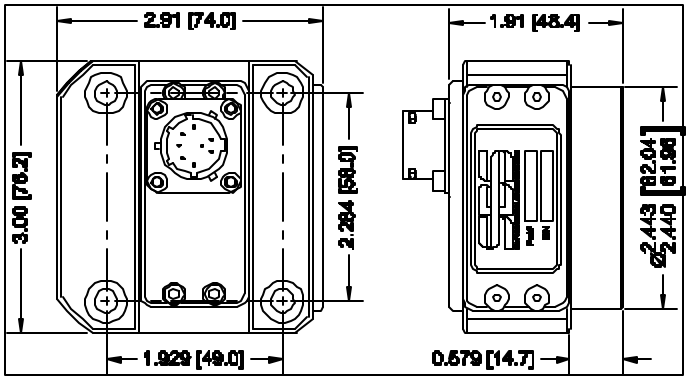
非接触式发射器型号

平衡器必须配有匹配类型的发射器才能正常运行。发射器有连接缆线侧面离开或背面离开类型以及带或不带 AEMS 传感器功能的型号。AEMS 传感器是一种高频声音传感器，专为与 SBS AEMS 控制卡配合使用而设计。可以单独订购 AEMS 卡。该卡允许用户监视机器上的磨削过程，提供空程消除、碰撞防护以及修整与磨削监视。可通过单独的 SB-41xx-I 缆线连接到 SBS 控制单元中的 AEMS 控制卡。下表显示了可用的传感器选项。

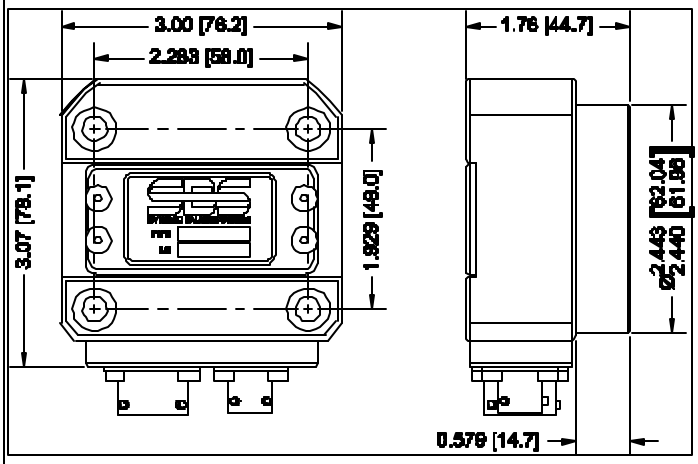
SB-8650-H – 侧面连接



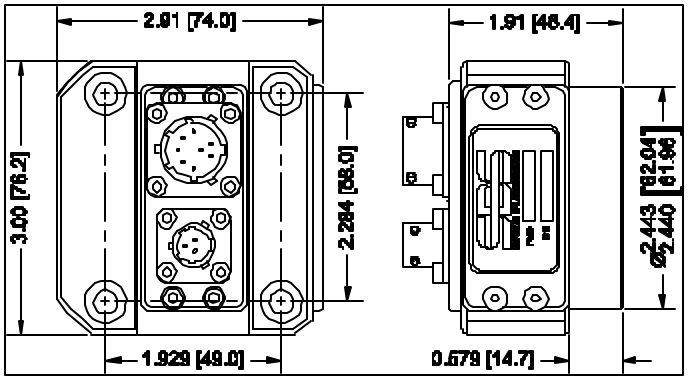
SB-8660-H – 背面连接



SB-8650-I – 有 AEMS 的侧面连接



SB-8660-I – 有 AEMS 的背面连接



N/C 发射器安装与对齐

在非接触式应用中，发射器单元必须安装到磨床的静止部件上，例如机器挡板。其安装必须保证当平衡器安装在磨床上时，圆形线圈面正对平衡器上的匹配接收线圈面。

客户应根据实际应用建立他们自己的安装方法。有关完整的安装细节，请参看 SBS 提供的图纸。SBS 非接触式系统的设计使对齐不是非常关键，但是为了正常操作，发射器必须在距接收器不超过 3 mm 的范围内（面对面），并且在半径不超过 2 mm 的偏移范围内（中心对中心）。

- **面对面距离 = 0.120 / 0.020 [3.0 / 0.5mm]**
- **半径偏移 = 最大 0.080 [2.0mm]**

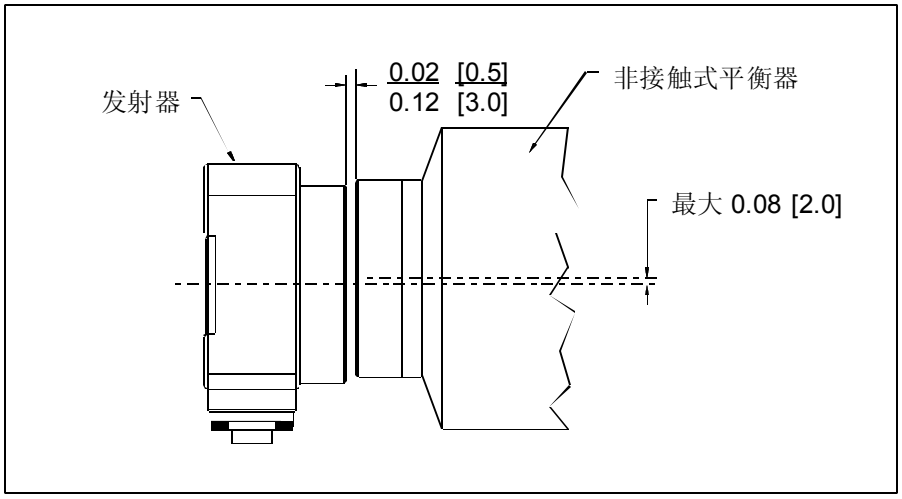


图 7

发射器可以用提供的四个安装孔位置安装到机器外壳、砂轮挡板或其它刚性部件。这些位置接受 M6 或 1/4" 凹头帽螺钉。此外，发射器单元的圆柱体部分的外径可用作一个固定表面，以助于发射器相对平衡器居中。机器附件最好有一个尺寸正确的简单支架，以在机器运行期间将发射器固定到需要的位置。必要时，应在支架设计中提供对发射器的距离和对齐做出最终调整的能力。因为安装要求取决于单个的机器设计以及客户喜好，客户应提供需要的安装支架。SBS 可以为有此需要的客户提供设计和制造服务。

SBS 控制单元

SBS 控制单元应安装在可使机器操作员看到显示屏的位置。提供各种用于水平表面安装或机架安装的安装硬件。到控制单元的缆线连接包括振动传感器和平衡器缆线、电源线以及选择的机器控制器接口缆线（*参看：系统连接图*）。

振动传感器位置

振动传感器可通过提供的磁性安装件或永久性螺栓安装件安装到磨床上。磁性安装件应在初始系统启动期间使用，直到在磨床上为传感器找到一个良好的永久位置。之后可以用螺栓将传感器永久安装到磨床上。在用螺栓安装传感器时，应在安装位置提供一个机加工平面。

传感器的位置和安装对 SBS 平衡系统的成功运行至关重要。由于机器特性不同，振动传感器位置因机器型号而异。有两个一般原则会帮助您为您的磨床寻找正确的传感器位置。

1. **将传感器定位在砂轮和工件之间的中心线方向上**。最好的开始位置是最接近砂轮轴承上方的主轴座上与主轴中心线垂直的机加工平面（图 8）。在大多数圆柱磨床上，最好使用一个垂直安装表面，因为传感器对齐砂轮和工件。由于同样的原因，在表面磨床和蠕动进给磨床上，一个水平安装表面通常是最好的。尽管平衡器本身可能安装在机器的砂轮端或带轮端，传感器应始终靠近机器的砂轮端。

2. **将传感器放在机器结构的刚性部件上，可以在该处精确传输主轴的振动。**在某些机器上，砂轮挡板是安装传感器的好位置，如果它足够重且坚硬地固定在主轴座上的话。平衡系统依赖从振动传感器收到的振动信号精确地以峰值到峰值为单位显示当前振值，并平衡砂轮。系统采用窄带宽过滤器，防止检测到在非主轴频率处的振动。但是，在电机或其它机器组件以与主轴相同的速度或频率运行的地方，可能形成干扰振动。仔细试验传感器位置会最大程度地减少干扰源。

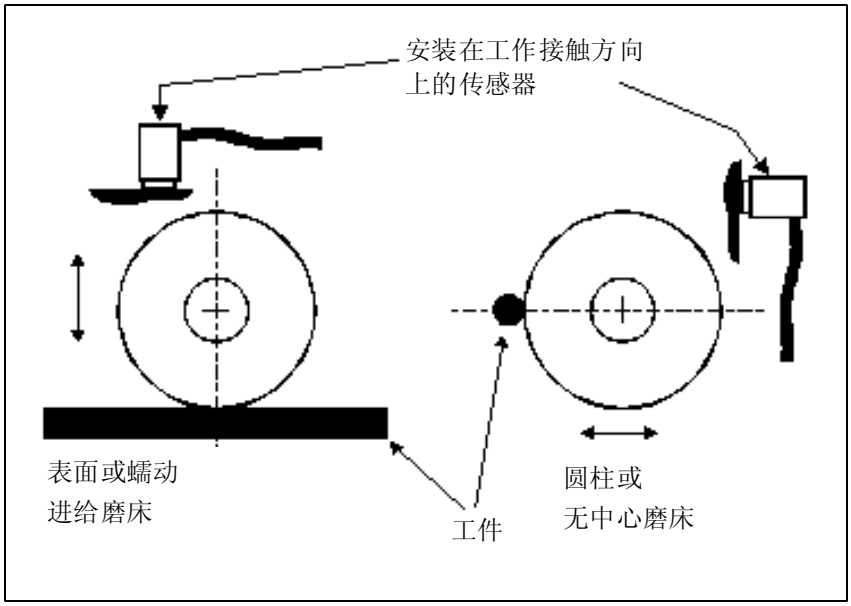


图 8

控制单元操作说明

SBS 平衡系统可以依据您的磨削设置的具体需要轻松配置。以下是对 SBS 平衡系统控制单元的控制和接口功能的概括介绍。

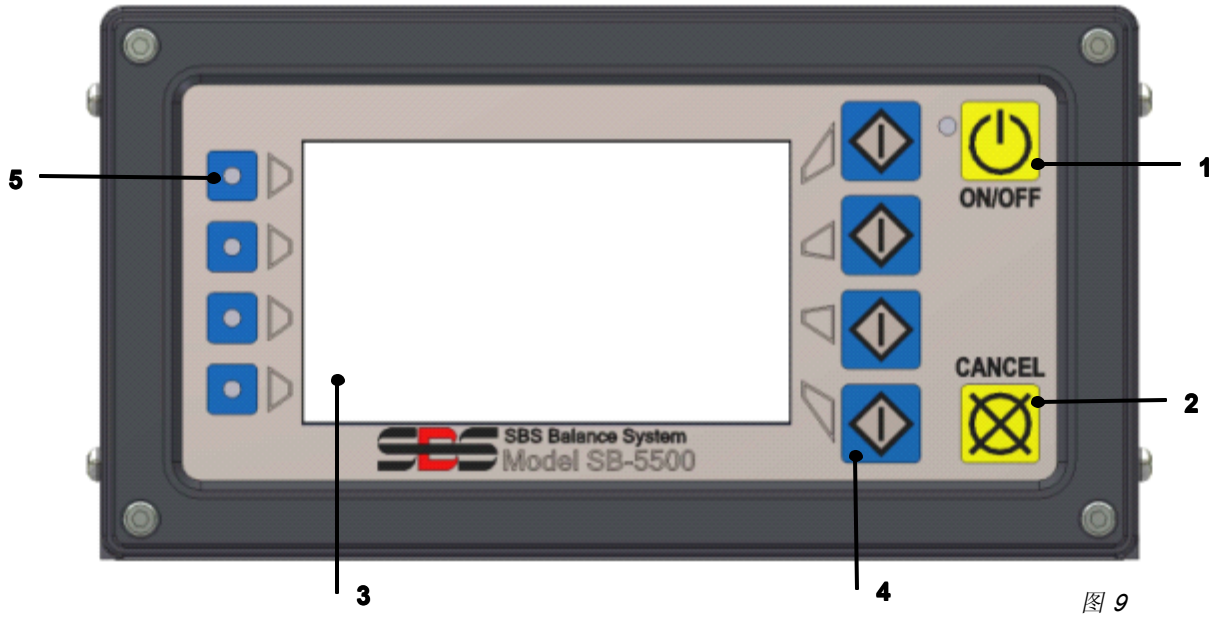


图 9

<u>前面板控制</u>

图 9 显示了平衡控制单元前面板上的控制和指示器。以下是对这些功能的描述：

1) ON/OFF（开/关）。此按钮接通系统的工作电源。开机时，单元显示一个开机显示，并且按钮左边的绿色 LED 会亮起。关机时，单元进入待机模式，绿色 LED 闪烁。这表示单元接通电源，但是控制处于不活动状态。

2) CANCEL（取消）按钮。按此按钮会取消正在进行的操作，或做出的最后一个选择或输入。也清除任何已经显示的错误消息。

3) LCD 显示屏。**此显示屏不是一个触摸屏。切勿按显示屏**。此屏幕用于显示数据及将功能分配到功能按钮。

4) 功能按钮。控制单元的操作是通过显示屏右侧的四个功能按钮进行的。显示屏的菜单栏区域，位于这些按钮的左侧，将当前功能分配到每个按钮。用这些按钮进行所有操作选择。

5) 插槽状态 LED。显示屏左侧的三个彩色 LED 显示平衡器设备卡或其它安装在对应卡插槽中的每一个其它设备卡的运行状态。

<u>开机显示</u>

控制单元的前面板可以拆下并用 SB-43xx 串行缆线远程安装。在任何一种配置中开机时，控制单元都会执行自检，确定其状态以及操作参数的设置。然后，在下面描述的启动顺序之后，操作员信息会显示在 LCD 显示屏上：

1) 显示公司徽标屏幕，并且前面板上的指示灯亮起以验证他们的操作。在此短时间内，“设置”按钮可供使用。按此按钮将进入控制设置模式。

2) 四秒钟后，单元显示有关已安装的每个平衡器或设备卡的信息，指出储备类型和识别信息。要延长此信息显示时间，在屏幕上显示插槽信息的时候，按任何一个功能按钮。每按一次按钮，显示时间将增加六秒，提供了更多时间来阅读信息。

3) 再过两秒钟后，单元显示控制单元的初始操作屏幕。视单元上一次关机时选择的屏幕而定，装置将显示“全显示”监视器屏幕，或卡插槽的主操作屏幕。

4) 自检检测到的任何错误显示为“出错 - *代码*”，其中*代码*为检测到的错误的参考代码。有关错误代码的详细说明，请参看本手册的“显示的错误消息”一节，或其它产品说明补充手册。

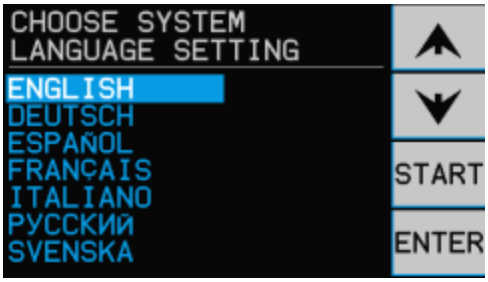
设置

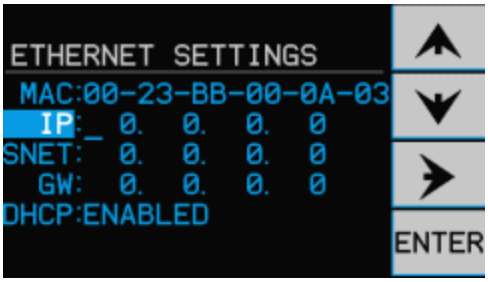
在开机时按“设置”按钮进入此模式。设置屏幕允许用户选择：

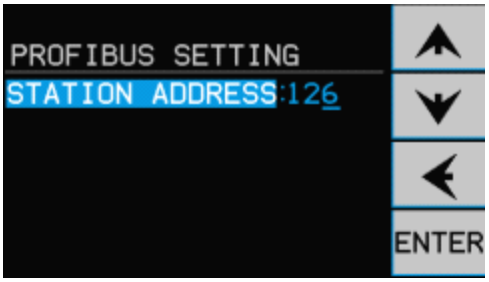
1. 操作语种
2. 以太网设置
3. Profibus 工作站 ID（如果安装的话）

在设置模式中：

- 按“确认”保存屏幕上的当前设置及/或转到下一设置屏幕
- 按 CANCEL（取消）取消屏幕上未保存的设置及/或转到下一屏幕
- 按“开始”取消未保存的设置，退出设置模式并开始操作。







在第一个设置屏幕选择控制单元使用的语种。用箭头按钮选择可用语种。第二个设置屏幕用于以太网设置。可以进行手动设置，也可以启用 DHCP 以进行自动分配。用箭头按钮选择所有可用的以太网设置并使用向上和向下箭头更改数字。第三个设置屏幕用于选择 Profibus 工作站 ID，如果有安装的话。

无前面板的控制单元

控制单元可以在未安装物理键盘/显示屏组件的情况下工作。SBS 提供一个可生成虚拟键盘/显示屏的 Windows 软件程序。对于没有连接实体前面板的单元，唯一的开机指示是标准软件接口菜单和命令提示符。*（参看：“软件接口”一节）*。

背面板连接

图 10 显示控制单元的背面。以下连接位于控制单元的背面，并且是控制单元中安装的任何设备卡所共用的。

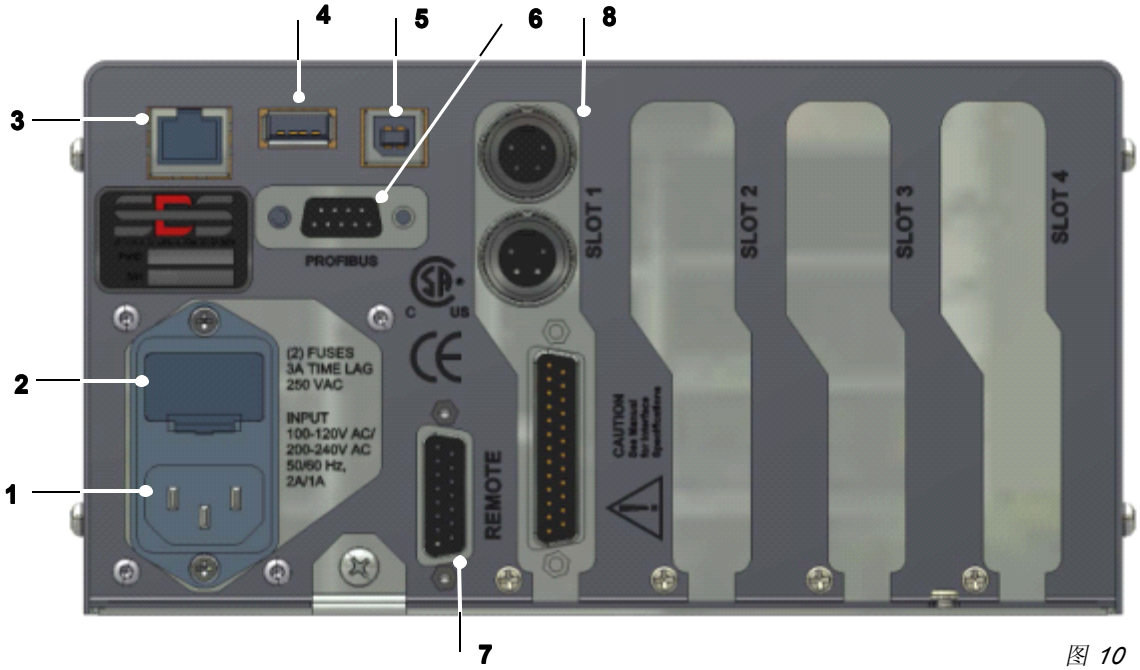


图 10

1) **电源**。用于线路电力输入的连接（图示为交流输入型号）
小心：在控制单元通电之前，请确保供应电压在指定范围内。
交流输入型号：100-120V AC、200-240V AC，50-60 Hz
直流输入型号：21 VDC 至 28 VDC。21 VDC 时最大 5.5A。

2) **保险丝座**。内含线路保险丝。交流输入控制单元使用 (2) 5x20 3A 延时保险丝，直流输入控制单元使用 (1) 5x20 6.3A 保险丝。

3) **以太网**。提供到主设备，例如 CNC 控制器的 TCP/IP 连接。

4) USB **控制器**。可连接 USB 闪存驱动器以进行固件更新。可以在 SBS 网站 www.grindingcontrol.com 获得控制单元的最新固件以及最新的说明。

5) USB **设备**。提供到其它 USB 2.0 主机，例如 CNC 控制器的连接。

6) PROFIBUS。提供到 Profibus DP 主设备的连接，例如 CNC 控制器的 TCP/IP 连接（可选）。

7) REMOTE（**远程**）。此 DB-15 连接器插座是机箱前面的连接器的重复，用于连接选购缆线以进行远程前面板安装。

8) **设备插槽**。这些有编号的插槽用于安装平衡卡或 Schmitt Industries 提供的其它功能卡。原厂配置将包含安装在插槽 1 中的平衡器卡，其它未使用的插槽用挡板挡住。

平衡器操作

平衡器插槽状态 LED

已安装平衡器卡的状态指示如下：

平衡**高于危险振值**。当测量的振动高于用户选择的“危险振值”时，LED 呈**红色**亮起。在系统执行自动平衡时，LED 将闪烁。

平衡**高于平衡允许上限值**。当测量的振动高于用户选择的“平衡允许上限值”时，LED 呈**黄色**亮起。在系统执行自动平衡时，LED 将闪烁。

平衡**低于平衡允许上限值**。当测量的振动等于或低于选择的“平衡允许上限值”时，LED 呈**绿色**亮起。在系统执行自动平衡时，LED 将闪烁。

平衡器主屏幕元素

以下元素显示在平衡器卡主屏幕中（图 11）。

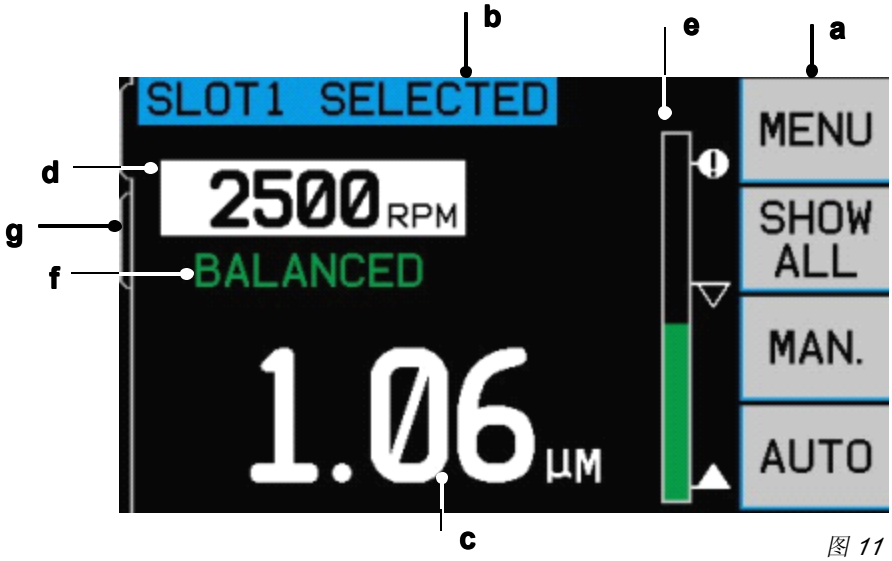


图 11

a) **菜单栏**。屏幕右侧用于将当前功能分配到显示屏右侧的对应功能按钮上（图 9）。在平衡和频谱扫描循环期间，一个动画沙漏出现在此显示区中，指出当前进度。

对于每个平衡器卡的主屏幕，功能按钮的定义如下。有关概述，请参看功能按钮示意图（图 12）。

菜单 – 按此按钮显示一个列出可选操作参数和控制单元其它功能的菜单。

全显示–在一个屏幕中显示所有平衡器卡或其它已安装卡的状态。从“全显示”屏幕按 CANCEL（取消）可显示一个“系统状态”屏幕，该屏幕显示控制单元的所有当前以太网设置。在“系统状态”屏幕按任何按钮可返回“全显示”屏幕。

手动 – 进入手动平衡模式，可手动移动平衡器中的两个配重块（M1 或 M2）。可用向前和向后箭头在任何一个方向上移动每个配重块。这些箭头按钮仅能在手动平衡模式中使用。

自动 – 启动自动平衡循环。按 CANCEL（取消）会停止自动平衡循环。（*参看：“自动平衡”一节*）。

b) 识别标记。显示屏的上缘识别当前已选择设备卡的用户可选择名称及其在菜单结构中的当前位置。

c) 振动显示。指出测量的磨床振值，单位为微米或微英寸位移，或毫米/秒或微英寸/秒加速度。可从“菜单”选择显示的单位。

d) 转速显示。显示平衡器测量的主轴转速。还可在手动过滤器振动测试期间显示 RPM 频率。

e) 条形图条形图显示测量的振值，与“平衡目标值”、“平衡允许上限值”和“危险振值”相比较。

f) 状态。指出所选平衡器卡的当前状态。

g) 屏幕选项卡。在屏幕左侧为每个已安装的设备卡显示对应的选项卡。打开的选项卡指出当前选择的设备卡。在图中，插槽 1 中的设备卡被选中，关闭的选项卡指出插槽 2 中安装有另一选项卡。这些选项卡与显示屏左侧的四个设备卡状态 LED 对齐。

菜单设置与选择

注： 对于每个已安装的平衡卡或其它设备，所有菜单项目都是可以单独设置的。

按“菜单”按钮显示下面详细介绍的菜单项目。菜单用于访问单个平衡器卡的系统设置以及执行某些可选功能。用向上和向下箭头按钮在菜单项目之间移动。按“确认”访问选择的菜单项目。按“退出”或 CANCEL（取消）退出“菜单”并返回到卡的主屏幕。

<u>平衡参数设置</u>

使用向后箭头按钮将光标从一个数字移到下一数字。使用向上和向下箭头按钮增大或减小所选数字的值。按“确认”按钮保存所有更改并移到下一平衡参数设置。按 CANCEL（取消）可返回到“菜单”。以下三个平衡参数设置中的任何一个都是连续表达的。

- **平衡**目标值。这是在自动平衡期间平衡器尝试达到的下限。此值应设置为比背景振值大 0.2 微米。
- **平衡允许上限值**。此值设置可接受的平衡范围的上限。超过此值时，会报告超出平衡允许上限值（BOT）错误。此错误告诉操作员或机器控制器重新平衡机器。需要按加工考虑因素确定此值。它通常比平衡目标值大 1 微米以上。
- **危险振值**。可以将此值设置在某个值，对可能损坏磨床或磨削加工的超出平衡状况太多的情形进行二次警告。超过此值时，会报告超出平衡危险振值（BOT2）错误。此错误告诉操作员或机器控制器关闭机器。过快的转速也会触发相同的错误（*参看：“临界转速”一节*）。

振动量单位

按对应的按钮，从可用振动量单位（UM、MIL、MM/S 或 MIL/S）中选择。这些单位为英制或公制单位。当前选择的单位在屏幕中突出显示。一旦选中，显示即改变，允许用向上和向下箭头设置分辨率。按“确认”保存选择。

平衡速率

此设置将影响执行自动平衡循环所用的时间。“常态进行”是针对大多数应用的正确设置。原厂默认设置为“缓慎进行”，确保在所有机器上都能成功平衡。

- **缓慎进行** – 设置 1。此设置在一个进度较慢的平衡模式中控制配重块。它在高速磨床或配重块的轻微移动会导致振值出现显著变化的其它机器中最有用。
- **急骤进行** – 设置 2。此设置在最快的平衡模式中操作平衡器。它在低速大砂轮的机器上最有用。
- **常态进行** – 设置 3。此设置在振值达到 1.0 微米之前使用快速平衡子程序，然后自动切换到使用速度较慢的子程序以实现精确平衡。

振动频谱

此功能允许用户在选择的转速范围内执行振动频谱扫描。操作用时 10-20 秒。它在屏幕上以条形图形式表示在每个转速范围内监视到的振动幅度。它还生成在频谱扫描期间遇到的前二十个振动峰值的文本列示。有关操作详情，请参看“振动频谱”一节。

预平衡

预平衡功能提供一个渐进式过程，帮助机器操作员在磨床上的正确位置手动放置配重块以实现初步平衡。此功能在安装新的砂轮时，或砂轮不平衡超过自动平衡器的平衡能力时很有用。通过预安装，大部分砂轮不平衡被消除，从而让平衡系统能够执行最终的修整平衡并在砂轮磨损时保持平衡。有关操作详情，请参看“预平衡”一节。

卡名

在屏幕上使用一个用户可选择名称或标签以识别每个平衡器卡。用户未指定名称时，则 SLOT# 是为屏幕显示指定的默认名称，其中 “#” 是卡的安装插槽的编号 (1-4)。

面板设置锁定选择

此选择通过标准安全代码启用前面板菜单访问锁定。设置为保护模式会拒绝对菜单的访问，除非输入访问代码。这确保不会意外更改系统设置。当菜单访问解除锁定时，屏幕显示 “能改动”，当菜单访问被访问代码控制时，屏幕显示“补保护”。标准访问代码为 **232123。**一旦输入代码并且按下“确认”按钮，则“菜单”选择受到保护。现在输入此代码才能访问菜单。“菜单访问已受保护”消息将显示，通知用户菜单有密码保护，并且会向用户提供输入代码的机会。如果输入的代码错误，则会生成消息“输入的代码错误，请重试或取消”。

要禁用菜单保护，请选择“面板设置锁定选择”并输入相同的代码以关闭保护。“面板设置锁定选择”屏幕将在禁用保护时显示“能改动”。

原厂设置

将“平衡参数设置”菜单下的可选择参数返回到默认原厂设置，将“平衡速率”改为“缓慎进行”，并且将“临界转速”设置为 0。

临界转速

此设置允许用户选择一个最大转速，如果高于该转速，平衡控制单元将报告错误。用此屏幕选择的任何转速都会作为一个警告限制，并且如果超过此限制，控制单元会以三种方式指出错误。

1) 插槽状态 LED 会呈**红色**亮起。
2) BOT 和 BOT2 继电器触点都会断开。这是导致这种继电器状态的一个原因。机器控制器可以监视 BOT2 继电器，如果需要的话，可使用 BOT2 继电器设置关闭条件警告或中断磨床的运行。
3) 主操作屏幕将指出危险状态。

要为临界转速设置需要的转速，用左箭头按钮选择数字，然后用向上和向下箭头按钮更改选择的数字。按“确认”保存设置并返回到其它屏幕。要禁用临界转速功能，只需要将临界转速减小到零。

CNC BOT 模式

此选择可控制**在自动平衡循环期间** BOT（超出平衡允许上限值）和 BOT2（超出平衡危险振值）继电器的行为。设置为“不激活 (SB-2500)”时，这些继电器在平衡循环期间是打开的，并且不运行，除非检测到临界转速错误。此行为与 SB-2500 相同，并且是 SB-4500 系列控制器的默认行为。设置为“已激活 (HK-5000)”时，这些继电器在平衡循环期间都是在运行的。每个继电器在振值超过其设定限制时都会闭合（*参看 CNC/ 系统时序图*）。

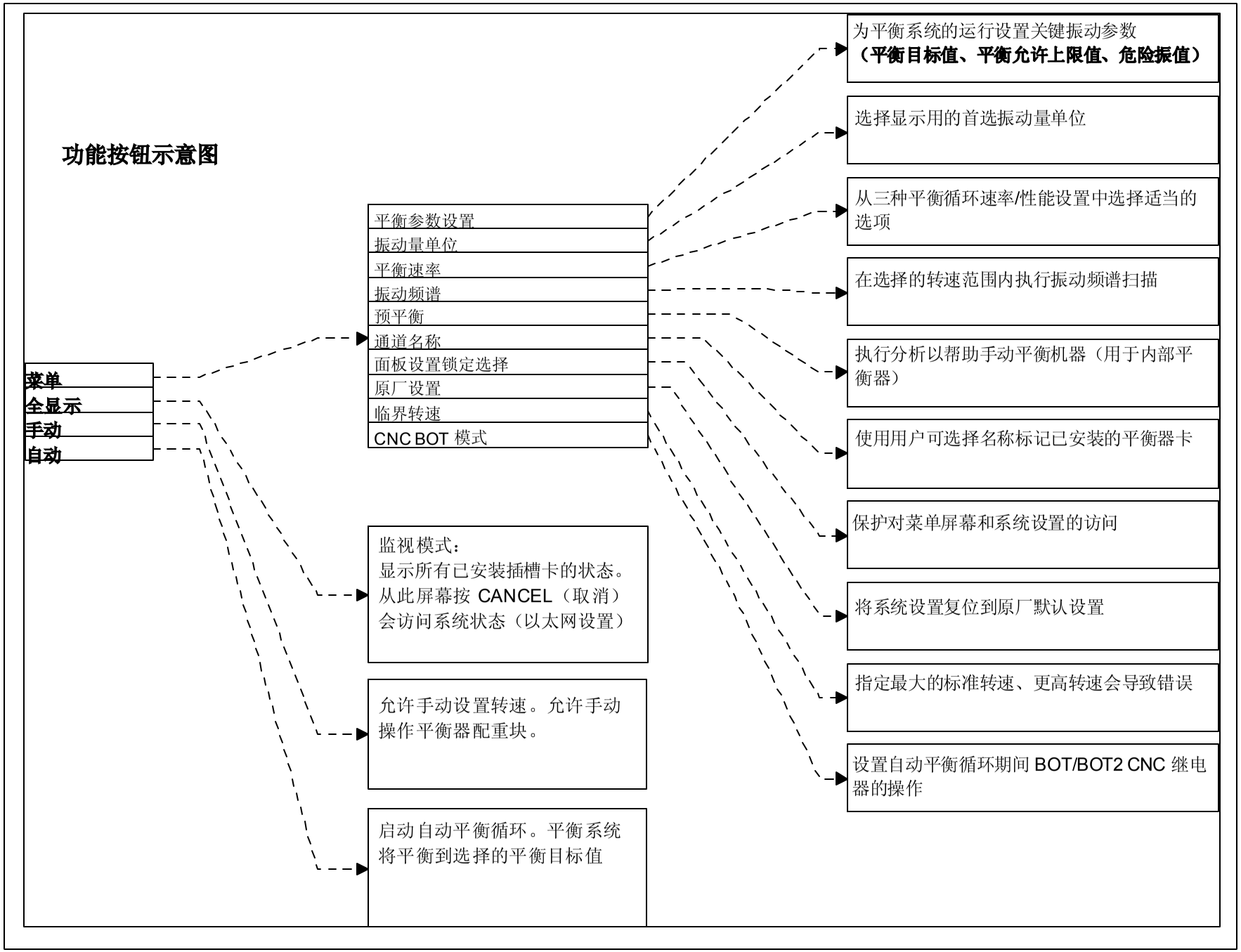

功能按钮示意图
菜单
全显示
手动
自动
平衡参数设置
振动量单位
平衡速率
振动频谱
预平衡
通道名称
面板设置锁定选择
原厂设置
临界转速
CNC BOT 模式
监视模式：
显示所有已安装插槽卡的状态。
从此屏幕按 CANCEL（取消）
会访问系统状态（以太网设置）
允许手动设置转速。允许手动
操作平衡器配重块。
启动自动平衡循环。平衡系统
将平衡到选择的平衡目标值
为平衡系统的运行设置关键振动参数
（平衡目标值、平衡允许上限值、危险振值）
选择显示用的首选振动量单位
从三种平衡循环速率/性能设置中选择适当的
选项
在选择的转速范围内执行振动频谱扫描
执行分析以帮助手动平衡机器（用于内部平
衡器）
使用用户可选择名称标记已安装的平衡器卡
保护对菜单屏幕和系统设置的访问
将系统设置复位到原厂默认设置
指定最大的标准转速、更高转速会导致错误
设置自动平衡循环期间 BOT/BOT2 CNC 继电
器的操作

图 12

平衡器卡背面板连接

图 13 显示了用于控制外部平衡器和内部平衡器的单个平衡器卡（部件 SB-5512）的背面。控制单元的标准配置安装有一个平衡器卡，可以依据需要购买其它的卡并安装到控制单元上。每个卡在控制单元的背面板上有三个连接，这些连接是任何已安装平衡器卡共用的。

1) 传感器连接。连接到振动传感器。

2) 平衡器连接。连接到平衡器缆线。

3) 硬接线接口。标准 DB-25 连接器，用于将控制单元中的单个平衡器卡连接到磨床控制器。“硬接线接口”一节提供了对此接口的完整说明。

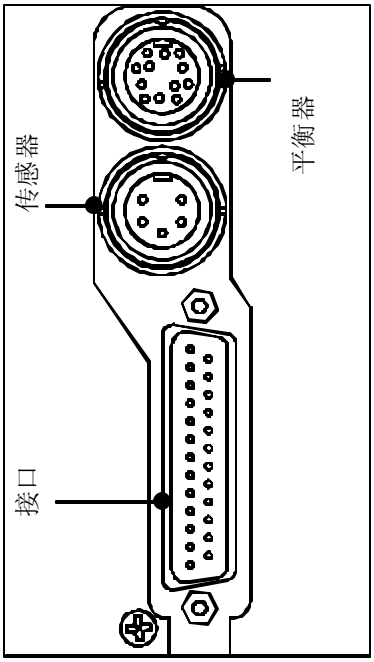


图 13

准备设置操作参数

在尝试操作之前，确保您完全理解控制单元的前显示面板的功能和操作，如前文所述。

背景振动

必须检查背景振值以正确设置参数。

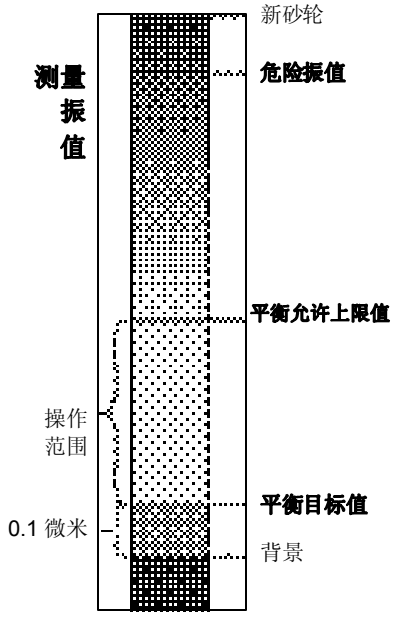
在操作期间使用的位置安装振动传感器（*参看：“振动传感器位置”一节*）。在接通控制单元电源之前，按手册的安装章节所述安装平衡器、控制单元和所有缆线。不要启动磨床，按“手动”。按钮并使用箭头按钮手动设置振动过滤器到磨床的运行转速。记下这个在机器未运行的情况下测得的环境振值。

启动所有辅助机器系统（例如液压系统和电机），但是不启动磨床。显示的主轴未转动时的振值即为该机器的背景振值。记下此背景振值以便在以后设置系统操作参数时参考。有关背景振动的可能来源的说明，请参看“环境考虑因素”一节。

检查平衡器大小

在机器快速运行时，使用手动电机按钮（标为 M1 和 M2 的向左和向右箭头按钮）旋转平衡器中的配重块。通过在相对方向运行两个配重块，操作员应该能够在磨床中引入 3 微米以上的振动，但不超过 30 微米。若结果不在此范围内，则可能是需要针对您的应用调整平衡器大小的一个信号。请联系您的 SBS 平衡系统提供商。在此期间，切勿允许磨床在大振值状况下长时间工作。

设置操作参数



本节详细介绍通过菜单选择的控制单元操作参数。对于安装有多个平衡器卡的控制单元，用户应选择需要的卡，然后进入“菜单”。

为每个卡单独设置操作参数。

自动平衡目标值

SBS 平衡系统将自动平衡到用户指定的振动下限，即自动平衡目标值。平衡目标值表示在自动循环中能够实现的最佳平衡。原厂设置为 0.4 微米位移。对于大多数应用，1.0 微米或更小的平衡目标值通常被视为已经足够。平衡目标值应设置为比“准备设置操作参数”一节中记下的最大背景振值**至少**大 0.2 微米。**设置的平衡目标值越小，系统实现平衡所需的时间就越长。**为某个安装确定适当的自动平衡目标值可能需要某些必要的经验。

任何平衡系统都不能将砂轮平衡到一个低于背景振值的值。尝试将平衡目标值设置到低于背景振值会导致长时间的平衡循环或平衡循环失败。因为背景振值通常是地面传播振动的产物，这些振值可能在邻近的机器开工或停止时变化。**在系统收到最大地面传播振动时设置平衡目标值**。

要设置平衡目标值，请从菜单选择“平衡参数设置”。使用箭头按钮并按“确认”来设置平衡目标值。
注：可以选择加速度单位来监视机器振动；但是，平衡目标值设置只能以位移单位进行。

自动平衡允许上限值

此操作员定义的设置为系统的正常加工振动建立一个上限。到达此上限时，系统会发出需要执行自动平衡的指示。下表显示了在前面板上给出的平衡状态指示，其它指示通过硬接线接口和软件接口给出。平衡允许上限值必须设置为比平衡目标值设置**至少**大 0.2 微米。一般设置为比平衡目标值设置至少大 1 微米。

振值	插槽状态 LED	条形图	状态消息
低于平衡允许上限值	绿色	绿色	达到平衡
高于平衡允许上限值	黄色	黄色	需要平衡
高于危险振值	红色	红色	危险振值

自动平衡危险振值

此操作员定义的设置为系统建立一个运行中的振动安全上限。到达此危险振值时，系统会发出需要执行重新平衡的指示。上表显示了在前面板上给出的指示，其它指示通过硬接线接口和软件接口给出。危险振值必须设置为比平衡允许上限值**至少**大 2.0 微米。

振动显示

控制单元用于显示机器振动级别的单位可以在公制单位或英制单位之间选择。控制单元还能以速度或位移显示振动。原厂的位移设置最直接地反映了砂轮的运动，因此反映了振动对工件的影响。使用“振动量单位”菜单项目选择需要的选项。

平衡速率选择

此菜单设置在三种设置之间切换控制单元的自动平衡响应。当安装于各种类型和尺寸的磨床上时，此调整旨在最大程度地提高 SBS 平衡系统的速率和精确度。

要确定平衡速率的正确设置，必须观察系统在其前几次平衡中的运行。在系统安装到磨床上并且机器正在运行时，启动一次自动平衡循环。检查系统是否稳定且及时地进入一个平衡点。使用手动（手动）屏幕上的按钮让系统处于不平衡状态两到三次。每次启动自动平衡并检查结果。然后选择其它每个速度设置，并且运行两次或三次乃至更多的测试。在此测试期间显示的错误消息“出错 I”指出应将 PULSE（脉冲）设置重新设置为一个较低的值*（参看：“显示的错误消息”一节）*。此快速检查会清晰指出设置是否正确。现在，您的 SBS 平衡系统即依据您的磨床“微调”完毕。

自动平衡

设置完所有操作参数之后，SBS 控制单元即准备好执行自动平衡循环，按“自动”按钮或经由硬接线接口或软件接口发布“开始平衡”命令可启动自动平衡。理解自动平衡是用户启动的自动循环，依据设置好的操作参数运行然后结束非常重要。**在每个平衡循环结束时，系统将报告振值和转速，但不会自行启动一个自动平衡循环**。

应在机器运行并且施加冷却液的情况下执行自动平衡。**当砂轮接触到工件或打磨机时不得执行自动平衡**。磨削、打磨或移动砂轮的过程都可能将与砂轮平衡无关的振动引入到机器。在此类过程中尝试平衡将不起作用，并且对磨削或修整结果有负面影响。*（参看：CNC/系统时序图）*

预平衡

预平衡用于通过在砂轮上手动定位配重块来初步平衡磨床。在某些应用中（尤其是内部平衡器），自动平衡器可能没有足够的能力来平衡极端不平衡的新砂轮。在此类情况中，SBS 平衡系统可帮助手动定位配重块以补偿大部分的砂轮不平衡。然后可以用自动平衡来提供平衡控制，直到下一次砂轮更换为止。

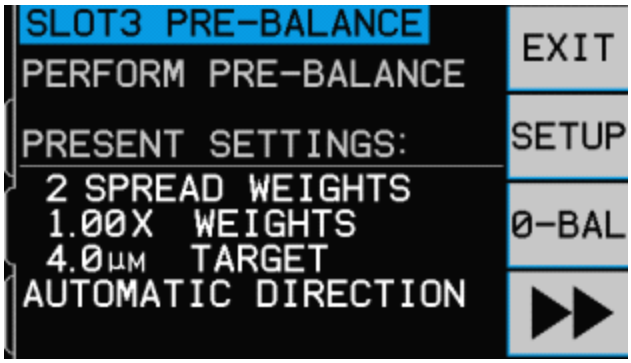


图 14

通过从菜单选择“预平衡”来开始预平衡操作。将显示“请执行预平衡”屏幕（图 14），允许用户选择以下选项。

- “退出”预平衡模式
- “设置”预平衡参数
- 执行零平衡（某些非接触式平衡器上的选项）
- ►► 转到预平衡过程的下一步骤

准备预平衡

在可以执行预平衡之前，必须固定机器以使用户方便地在机器上手动定位配重块。这可以用“平衡类型”设置描述中的任何一种方法实现。要使用的固定质量配重块应标有 A、B 或 C，以单独识别它们。

在预平衡之前，首先最大程度地降低平衡器对机器平衡的影响，从而在预平衡操作中只纠正新砂轮的固有不平衡非常重要。从机器取下旧砂轮后，安装新砂轮之前，应重新启动磨床并执行一次平衡循环。此平衡循环旨在将平衡器内的配重块移到零平衡位置，本质上两个配重块相对 180 度。一旦完成此循环，停机并安装新砂轮，然后继续进行预平衡。跳过此步骤会在后面的自动平衡循环中限制系统的有效平衡范围。

零平衡器配重块（零平衡）

此选项仅在安装有“零配重块”选项的特殊非接触式平衡器上才可用。与在安装新砂轮之前运行一次平衡循环不同，用户可以选择此选项以自动将平衡器内的配重块移到相对 180 度的位置，实现零平衡效果。选中此选项时（图 15a），“请停止主轴转动”文字闪烁，并且在磨削主轴停止转动之前不会显示“开始”按钮。按“开始”之后，图 15b 中的屏幕显示，同时定位平衡器配重块。完成时，单元将再次显示“请执行预平衡”屏幕。

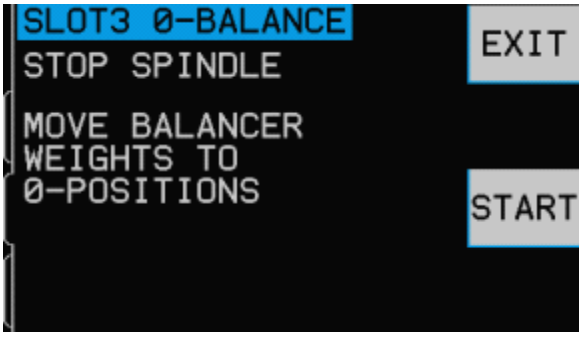


图 15a

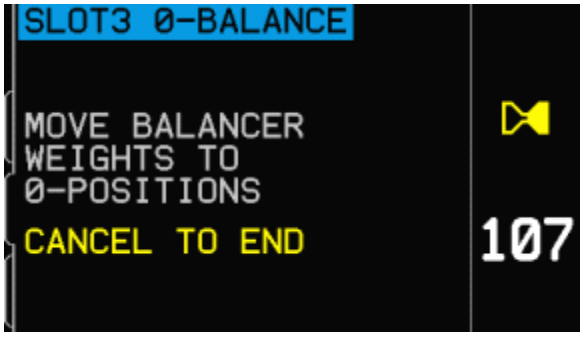


图 15b

设置

按“设置”将显示以下操作参数和设置。进入每个屏幕时，当前设置始终是突出显示的。用箭头按钮依据需要更改设置，并用“确认”按钮保存设置。您可以随时按“退出”或 CANCEL（取消）中断菜单序列。

平衡类型

1. **2 个配重块**– 预平衡使用两 (2) 个相同固定质量的配重块，可以在砂轮座上以任何角度定位。必须为配重块相对零点的位置提供一个圆周分度。（0-360 度）。
2. **3 个配重块**– 预平衡使用三 (3) 个相同固定质量的配重块，可以在砂轮座上以任何角度定位。必须为配重块相对零点的位置提供一个圆周分度。（0-360 度）。
3. **可变配重块固定角度** – 预平衡使用在已知有编号的位置添加可变配重块。在此选择之后，用户还设置等间距位置的数量（例如相隔 60°的 6 个位置），可以在这些位置将配重块添加到机器。这些位置可以是钻孔并有攻丝的位置或类似的安装点。位置数量可以设置为 3 至 99 之间。每个位置应标记有一个从零开始的参考号（例如 0-5 表示六个位置）。
4. **单点方式平衡**– 预平衡在恒定直径和系统指定的角度位置使用可变配重块。必须为配重块相对零点的位置提供一个圆周分度。（0-360 度）

计重单位

设置包括“克”、“盎司”或“无”。“无”设置可用于描述配重块（规格相同的螺钉或垫圈等若干相同物体，或者质量未知的其它相同配重块）的所有固定属性单位。

配重块

输入分配给每个配重块的计重单位数值。这可以是以克或盎司为单位测得的重量，或分配给每个配重块的任何便利的属性单位数值。

平衡目标量

输入希望在预平衡中实现的振值。可以反复运行预平衡循环以实现较低的振值，并且可以随时终止预平衡过程。平衡目标量仅是一个参考点，一旦达到平衡目标量，单元将显示“振动已低于目标量”。

圆周分度方向和砂轮转向

设置用于相对砂轮的旋转方向定位配重块的圆周分度的方向。配重块圆周分度方向是角度参考（0°、90°、180° 等）方向（面向圆周分度时顺时针或逆时针）或配重块位置编号（1、2、3、4 等）增大的方向（图 16）。系统必须知道此方向是与砂轮的旋转方向相同还是相反。系统可以自动确定，但是这样操作会在预平衡循环开始时需要一个额外的试配重运转循环，在此方向关系保持恒定的地方可能并不需要如
此。有以下四种设置可用。

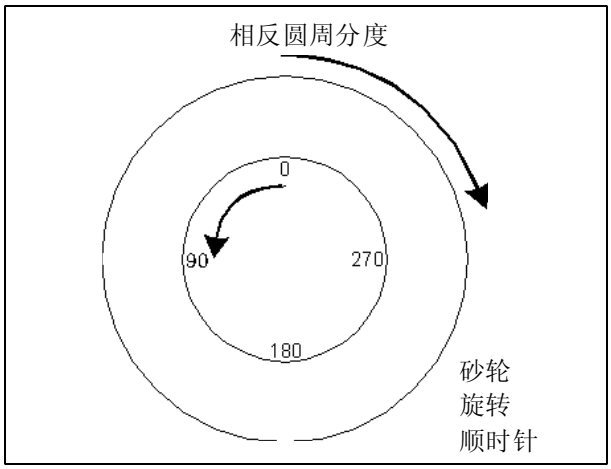


图 16

1. **始终自动保持** – 每次预平衡操作都通过让操作员运行额外的试配重运转循环来自动确定方向。这在磨削主轴改变方向时很有用。

2. **自动保持一次** – 在选择此选项之后第一次运行预平衡循环时，系统将让操作员运行额外的试配重运转循环来自动确定方向，但是会存储结果并且不再运行自动确定循环。

3. **相同**– 此设置允许操作员手动输入“相同”作为方向，而不运行自动确定循环。

4. **相反**– 此设置允许操作员手动输入“相反”作为方向，而不运行自动确定循环。

零平衡传感器

此选择仅供非接触式平衡器使用，用于指出连接的平衡器是否配有零平衡传感器。当此参数设置为“已装”时，“请执行预平衡”屏幕出现可供使用的“零平衡”按钮（图 14），如果设置为“未装”，则此功能关闭。控制单元无法感应平衡器是否配有这些传感器，因此**将此设置保留为“未装”，除非确定平衡器配有传感器**。在没有零平衡传感器的平衡器上执行零平衡操作会在不知情的情况下完成零平衡循环，但是配重块不会到达零平衡位置。

开始预平衡操作

在预平衡屏幕上，按 ►► 按钮使用当前选择的参数启动预平衡。预平衡操作是一个依据系统方向手动定位配重块（“定位配重块”屏幕），然后检查每次移动之后的振动量结果（“检查振动量”屏幕）的重复性过程。

“定位配重块”屏幕

图 17 显示“定位配重块”屏幕，尽管因执行的预平衡操作类型的不同会发生一些变化。对屏幕元素的描述如下。

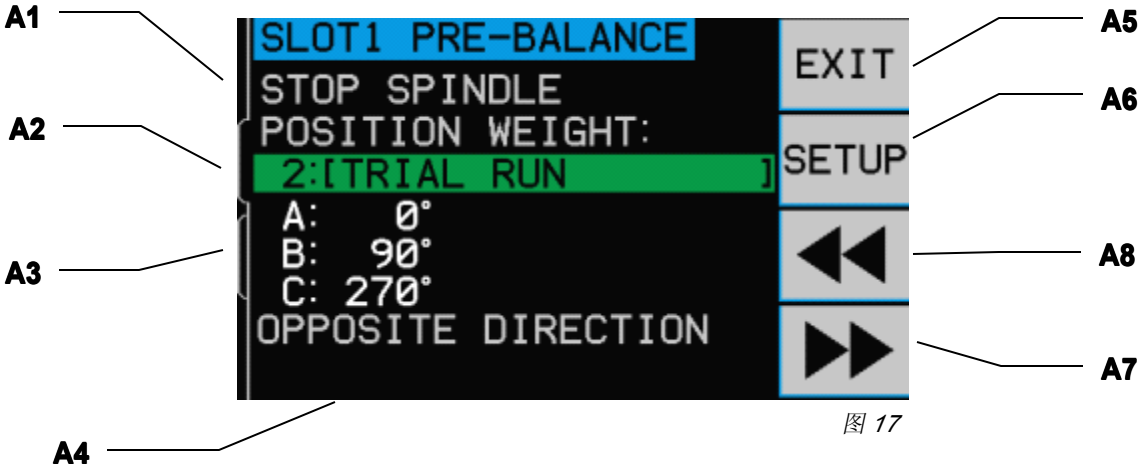


图 17

A1) **指示部分** – 屏幕的这一部分告诉用户下一步如何操作。“请停止主轴转动”文本将闪烁，直到单元检测不到输入转速信号。在满足此条件之前，►► 按钮也不可用。**指示用户停止机器主轴，如位置详细信息 (A3) 所示定位配重块，然后按 ►► 按钮**。

A2) **平衡运行识别条** – 突出显示的绿色识别条显示运行参考号，接着是运行的描述性标签。典型运行标签列表如下：

01: 拆除配重块 – 在第一次运行时，应从机器拆除所有配重块。如果难以拆除配重块，则为位置详细信息 (A3) 中的每个配重块提供一个备用零位置。

02: 试配重运转 – 在第二次运行时，用户将在圆周分度的零位置，或在 (A3) 提供的备用位置添加一个配重块。

03: 定向运转 – 此运行是可选的，仅在控制单元设置为自动确定圆周分度方向设置时才发生。

04: 最后运行 – 平衡运行。此循环和以后的任何循环都会尝试平衡机器。

A3) **位置详细信息** – 对于两个或三个配重块平衡，此区域类似于以上屏幕，并列出每个配重块（A、B 等）以及每个配重块应该所处的位置。

对于可变配重块固定角度配置，将显示一个列表，指出要在具体编号位置处添加的配重块的重量。还为每个位置编号列出角度。

A4) **方向设置** – 此区域将显示当前圆周分度方向设置，或显示“自动确定相对转向”，如果单元正在自动确定方向的话。

A5) **退出**– 退出预平衡过程并返回到主菜单。CANCEL（取消）按钮具有相同的功能。

A6) **设置** – 从这些屏幕中的一个按“设置”允许在中途更改平衡参数设置，然后从该点继续预平衡过程。

A7) ►► – 此按钮仅在主轴停止转动时才可用。按此按钮将显示“检查振动量”屏幕，从而让单元确定实现的平衡水平

A8) ◄◄ – 此按钮仅在主轴停止转动时才可用。按此按钮将返回到上一次平衡运行信息屏幕，允许用户重试上一步骤。

<u>“检查振动量”屏幕</u>

“预平衡”序列中的第二个屏幕紧跟着上述每个“定位配重块”屏幕。此屏幕显示先前放置配重块所造成的平衡或振值（图 18）。

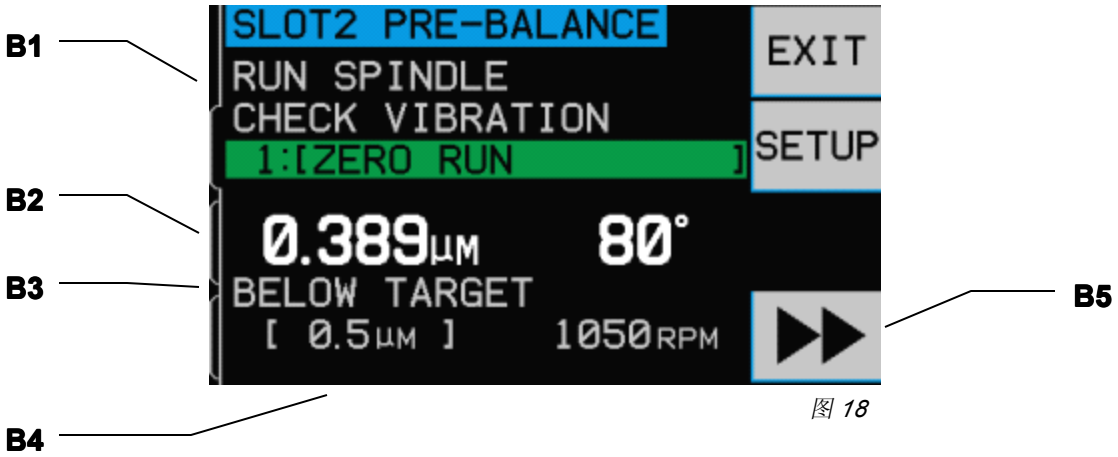


图 18

B1) **指示部分** – 屏幕的这一部分告诉用户下一步如何操作。“请转动主轴”文本将闪烁，直到单元检测到稳定的输入转速信号。在满足此条件之前，►► 按钮不可用。**指示用户启动机器主轴，检查振值以确定平衡水平是否足够，然后按 ►► 按钮继续过程中的下一步骤。**

B2) **测量振值** – 以用户选择的单位显示测量的振值。测量的相位角显示在振值的右侧。

B3) **振动已低于目标量** – 在测量的振值等于或低于用户在设置部分中设置的预平衡目标量时显示。一旦到达此值，系统就视为完成预平衡，因此 ►► 按钮不再可用。

B4) **参考**– 显示当前平衡目标量，并且在右侧显示当前测量的转速。

B5) ►► – 此按钮仅在主轴正在运转并且未达到平衡目标量时才可用。按此按钮将显示下一“定位配重块”屏幕，因此用户可以做出进一步的配重块调整。

手动平衡

SBS 平衡系统是全自动的，但也可以手动操作。能够在平衡器内手动移动配重块的能力对于执行诊断测试非常有用，并且允许操作员在需要时手动平衡机器。

通过按“手动”按钮访问手动平衡按钮。在没有从平衡器收到转速信号时，可以使用箭头按钮设置数值，然后按“确认”按钮来手动指定一个转速。按钮分为两组，每组分别控制平衡器中的两个配重块之一（M1 和 M2）。每个配重块可以参照砂轮的旋转向前或向后移动。**一次只能操作一个按钮**。要手动平衡，在减少振动显示屏幕中的振动读数的方向上移动两个配重块。这通过三个阶段来实现。

第 1 阶段：按同一方向，要么向前，要么向后，等量移动两个配重块。如果沿一个方向移动它们导致振动加大，则选择相反方向。按此方式继续，直到振值不再减小。此移动将两个配重块均匀定位到穿过砂轮中心和不平衡中心（图中的白点）的直线附近（图 19a）。

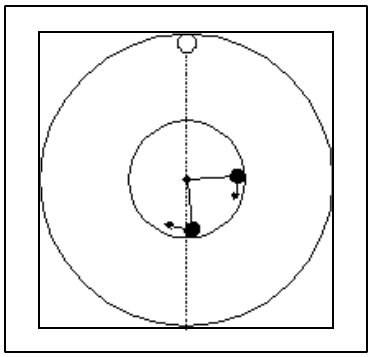


图 19a

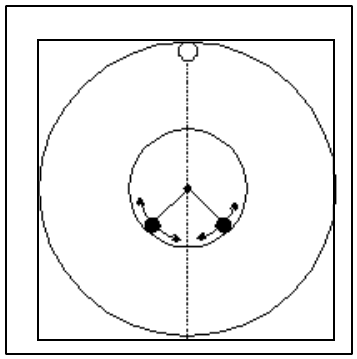


图 19b

第 2 阶段：为配重块位置找出相对“中心线”的正确角度（图 19b）。通过以不同方向等量移动配重块来进行（一个向前，一个向后）。再一次提醒，如果振值增大，则应尝试相反的配重块移动方向。按此方式继续，直到振值不再减小。

第 3 阶段：可以通过很小的增量单独移动配重块以最大程度地减小振动读数来微调平衡水平。

机器振值的任何变化都会比配重块的移动滞后一秒或两秒。这是机器的“安稳效应”造成的。在尚未立即清楚移动的正确方向时，或振值本身较小（2.0 微米或更小）时，配重块的任何移动都应该是按小增量进行的，在移动之间应延迟两秒以评估每次移动的效果。

手动转速过滤器

系统还可用作振动测量与分析工具。可以在 300 至 30,000 RPM 之间以 1 RPM 的增量手动调整控制单元的振动频率过滤器。这允许控制单元独立操作平衡器，以及测量发生在不同频率的振值。

要设置过滤器，从控制单元上拆下 12 针平衡器缆线以消除任何输入转速信号。按平衡器主屏幕上的“手动”按钮进入手动模式。通过用左箭头按钮选择数字，用向上和向下箭头按钮更改选择的数字，为手动过滤器设置需要的 RPM 频率。按“确认”查看在此选定转速处的振值。如果需要，可以调整手动过滤器水平以显示在其它频率的振值。还可以使用振动频谱功能对感兴趣的所有频率进行完整分析。

振动频谱

此功能在指定转速（频率）范围执行自动振动频谱扫描并在屏幕上以图形方式显示结果。它可用于诊断产生振动的机器状况或发现对磨削加工有负面影响的环境问题。要评估的转速范围因机器和加工类型而变化。应确定磨床的最小和最大工作转速。建议的评估范围从 0.4 x（最小转速）至 2.0 x（最大转速）。这包括对工作转速范围有潜在不利影响的所有频率。还可以使用一个宽广的范围来识别感兴趣的区域，然后为获得更为详细的信息，在感兴趣的转速范围内作出较窄的频谱扫描。

转速范围 – 从菜单选择“振动频谱”，然后选择“转速范围”。“转速范围”是将在频谱扫描期间评估的频率范围。使用箭头按钮设置转速范围的下限，按“确认”存储数值，然后按相同的方式输入该范围的上限。设置转速范围时，使用向上和向下箭头按钮增大或减少数值，用左箭头将光标移到需要的数字。

开始扫描– 这将开始针对选定转速范围的振动扫描。显示屏右侧的旋转沙漏指出控制单元正在进行转速范围内的振动扫描。在此过程中，所有记录的转速、振值对将以 ASCII 格式发出软件接口。当转速扫描完成时，显示将变为以下屏幕（图 20）。未取消的频谱扫描将在屏幕上以全部宽度显示。已取消的扫描其点较少，以较窄的宽度显示。垂直刻度是线性的，振动峰值显示在频谱的顶部。水平刻度是对数的。峰值频率以一条白线显示。

1) 查看数据。按此按钮变为显示振动峰值列表（图 21）。这是在选择范围内记录到的前 20 个峰值（或更少）。此屏幕上的“振值序/转速序”按钮排列这些值的顺序，可按振值或按转速排序。箭头按钮用于在数值间向上或向下移动。“观看频谱”按钮返回到显示最新记录图形的屏幕。

2) “输出数据”。按此按钮可将记录的峰值以及对应的转速以 ASCII 格式导出软件接口。可以在需要时获取并使用信息。

3) 频谱设置。此按钮将用户返回到振动频谱扫描的设置屏幕，可以在该屏幕输入频谱扫描的其它转速设置，或通过按“退出”按钮退出扫描过程。

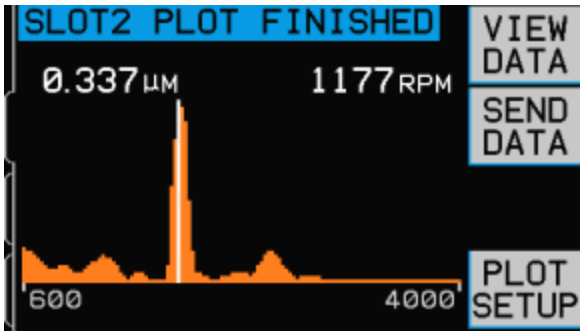


图 20

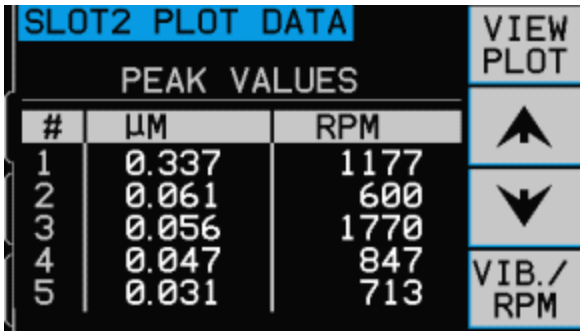


图 21

硬接线接口

通过硬接线接口或软件接口来支持将 SBS 平衡系统连接到 CNC 或 PLC 机器控制器。硬接线接口通过每个平衡器卡背面板上的标准 DB-25 连接器提供，而软件接口通过整个控制单元共用的 USB 或以太网连接来支持。因为此类接口需要的缆线有各种各样的变化和配置，所以由操作员提供必要的缆线。

为 SBS 系统设计接口时，理解磨床控制器必须控制 SBS 系统非常重要。SBS 系统不可能控制磨床。

在尝试将 SBS 系统连接到任何机器控制器时，请仔细阅读本手册的全部内容。有关可安装在 SBS 控制单元中的其它 SBS 产品的接口在手册的产品附录中单独介绍。

<u>硬接线概述</u>

参看图 22。硬接线接口由三个部分组成：接口电源、输入和输出。

接口电源专用于硬接线接口输入。它由三个公共引脚和一个输出引脚组成。公共引脚内部连接到机箱并接地。输出在约 +15VDC 时提供最大 30 mA 的电流。用于接口 I/O 的任何外部电源必须来自 SELV（Safety Extra Low Voltage 安全超低电压）电源。

三个输入提供抗扰性和耐用性。通过连接到 SB-5500 硬接线接口电源输出或连接到客户提供的信号来拉高输入，从而激活输入。激活输入需要在电压为交流或直流 10 至 26 伏之间时至少有 8 mA 的电流，以 SB-5500 硬接线接口电源公共引脚为基准。公共引脚内部连接到机箱并接地。通过取消到电源或信号源的连接来停止输入。

四个主要的输出由光隔离固态单刀双掷继电器组成。这些继电器可用于通过连接到客户提供的电压源供应输出信号。继电器触点与所有其它电路是电隔离的，并且额定为直流或交流 24 伏，最大 50 mA。必须防止电感性负载回扫电压达到 50VDC。

单刀双掷继电器的三个触点称为“常开”、“常闭”和“公共”。此处的“公共”一词并不暗示连接到电源的公共极。下面的“返回”一词用于表示继电器的公共触点。

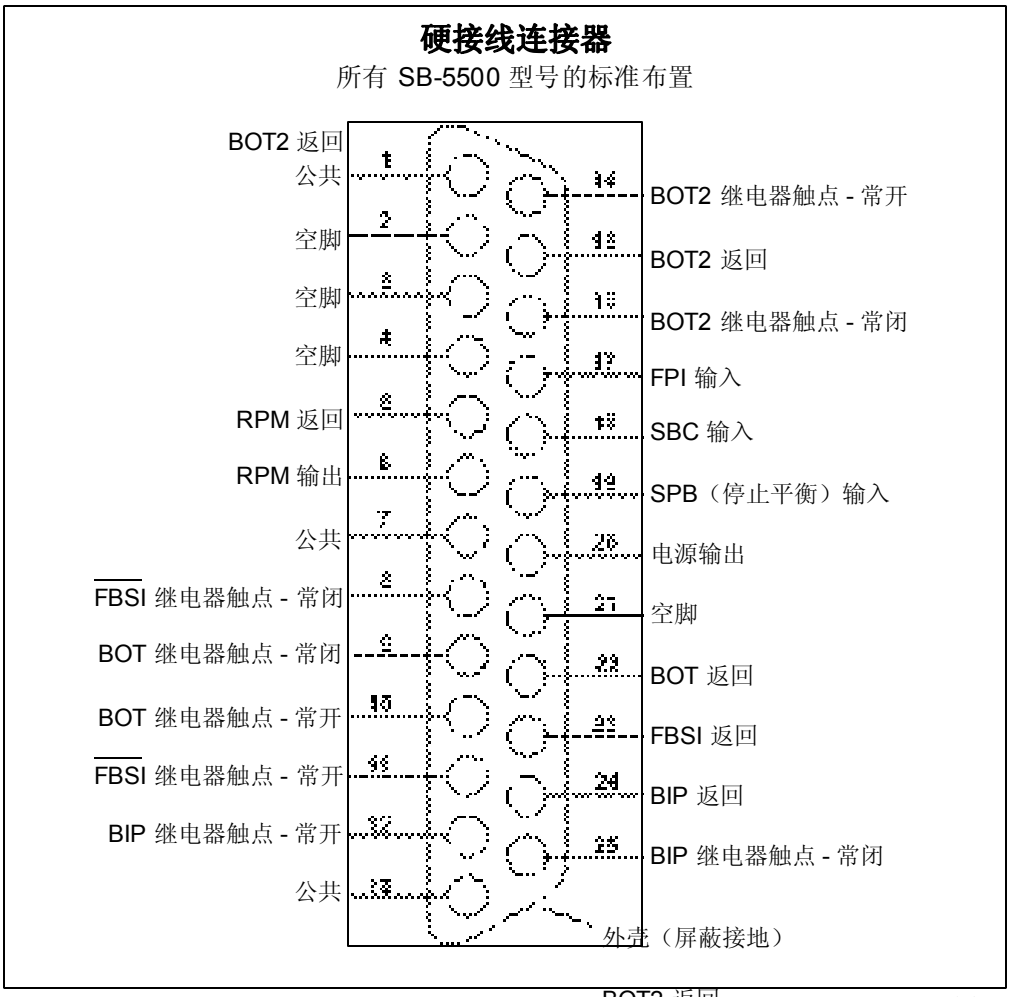


图 22

输入引脚的名称与功能

引脚号	名称	描述
18	**SBC**	开始平衡命令 - 短时激活以启动自动平衡操作。此信号的上升沿启动操作。
19	**SPB**	停止平衡命令 - 激活时，此输入停止正在进行的平衡操作，并且禁止从硬接线接口或软件接口启动自动平衡操作。前面板上的“自动”按钮仍然起作用。
17	**FPI**	禁用前面板 - 当激活时，前面板键盘上的按键操作不起作用。“菜单”、“手动”和“自动”按钮被禁用。仍可启用的是电源按钮和可用于停止自动平衡操作的 Cancel（取消）按钮。允许使用“全显示”按钮及访问“系统状态”屏幕。

输出引脚的名称与功能

引脚号	名称	描述
22 10 9	BOT-R BOT-NO BOT-NC	超出平衡允许上限值：返回、常开和常闭触点。当感应到的振值超过操作员定义的平衡允许上限值时，此继电器加电。自动平衡期间次继电器的功能由“CNC BOT 模式”设置确定。
15 14 16	BOT2-R BOT2-NO BOT2-NC	超出平衡危险振值：返回、常开和常闭触点。当感应到的振值超过操作员定义的危险振值，或在主轴转速超过操作员定义的临界转速时，此继电器加电。自动平衡期间次继电器的功能由“CNC BOT 模式”设置确定。
24 12 25	BIP-R BIP-NO BIP-NC	正在平衡：返回、常开和常闭触点。正在进行自动平衡操作时，此继电器加电。
23 11 8	FBSI-R FBSI-NO FBSI-NC	平衡失败/系统不运行：返回、常开和常闭触点。在开机自检成功后，当电力中断或控制单元处于待机状态时加电。如果出现故障，则断电。
6 5	RPM RPM-R	此继电器每转闭合一次。这是平衡器生成的转速信号的缓存输出。如果已经手动输入转速，则不可用。

软件接口

SBS 平衡系统通过以太网 TCP/IP 或 USB 提供一个软件接口。软件接口除了允许与硬接线接口相同的控制功能，还允许系统状态监视、设置自动平衡目标值以及振动频谱分析。以下描述适用于所有 SB-5500 型号。

接口

软件接口提供一个串行接口仿真，通过以太网 TCP/IP 或 USB 将控制单元连接到 Windows 计算机。对于 TCP/IP，在 Windows 命令提示符中使用指向控制单元的 IP 地址的 Telnet，或使用指向端口 23，波特率可以为任意设置的 HyperTerminal 或类似串行通信软件。通过 USB 连接时，Windows 将向控制单元分配一个 COM 端口。如果未向 SB-5500 自动分配一个 COM 端口，则可以从 SBS 网站 www.grindingcontrol.com 下载一个 USB-串行通信的 Windows 驱动程序。COM 端口分配由 Windows 控制，并且为每个检测到的 SB-5500 控制单元分配一个唯一的 COM 端口。可以通过查看 Windows 设备管理器来确定分配的端口。使用 HyperTerminal 或其它串行通信软件通过 USB 连接与控制单元互动。

软件命令与响应

当控制单元第一次开机时，会通过软件接口发出以下消息。

/SB-5500, Copyright (c) 2009, Schmitt Industries, Inc.<CR>
V0.02<CR>

命令 - 前面加有数字 ‘1’ 至 ‘4’ 的消息是分别指向插槽卡 1 至 4 的命令或响应。以任何其它字符开头的消息指向系统控制。以下示例使用 “1” 作为卡插槽编号。

可以从软件接口使用以下命令：

控制单元命令		
命令	响应	含义/ **示例**：
C		控制面板状态查询。 **<Esc>C<CR>**
	CI	控制面板被禁用 **CI<CR>**
	CE	控制面板已启用 **CE<CR>**
	CX	未安装控制面板 **CX<CR>**
CE		启用控制面板。 **<Esc>CE<CR>**
	K	已知悉命令 **K<CR>**
	CX	未安装控制面板 **CX<CR>**
CI		禁用控制面板。 **<Esc>CI<CR>**
	K	已知悉命令 **K<CR>**
	Q	未接受命令（面板正在使用？） **Q<CR>**
	CX	未安装控制面板
V		版本请求（主板固件）。 **<Esc>V<CR>**
	Vn.nn	固件版本 **V1.00<CR>**

插槽卡命令（卡是单独控制的）		
命令	响应	含义/ **示例**：
X		（插槽卡的）类型请求。 **< Esc >1X<CR>** 开始插槽 1 信息请求。
	Xz.zzVn.nn [sss]/文本	插槽响应。z.zz 表示插槽卡类型：1.02 为机械平衡器；1.03 为非接触式平衡器；2.02 是液力平衡器；3.00 是 AEMS 卡；5.00 是半自动平衡器。n.nn 是平衡器固件版本。sss 是因用户而异的此卡名称。斜杠后接解释卡类型的文字备注。 **1X1.02V0.15[NAME]/机械配重平衡<CR>**

插槽卡命令（卡是单独控制的）		
命令	响应	含义/ **示例**：
		1X1.03V0.15[NAME]/非接触式平衡<CR> **1X2.02V0.15[NAME]/液力配重平衡<CR>** **1X3.00V0.03[NAME]/空程 / 碰撞<CR>** **1X5.00V0.15[NAME]/半自动平衡<CR>**
	X0/未安装卡	插槽中未安装卡。 **1X0/No Card<CR>**
	XX/功能卡无响应	插槽中已安装卡，但是对系统无响应。 **1XX/无响应<CR>**
BA		平衡器中止命令。 **<Esc>2BA<CR>** 中止插槽 2 平衡循环。
	BT	平衡循环已终止（如果正在运行的话） **2BT<CR>**
BS		开始平衡命令。如果能够获得系统资源，此命令将开始自动平衡循环。按前面板上的 Cancel（取消）按钮会停止循环。 **<Esc>1BS<CR>** 开始插槽 1 平衡循环。
	BS	平衡循环已开始 **1BS<CR>**
	BT	平衡循环已终止 **1BT<CR>**
G[sss][,[eee]]		描绘振动频谱。这会作为振动转速的一个函数来获取振动读数。可以指定 sss 作为开始转速，eee 作为结束转速（可选）。 **<Esc>1G500,2000<CR>** 开始插槽 1 振动频谱程序。从 500 转/分扫描到 2000 转/分。
	U=单位	频谱程序开始（指定单位） **1U=UM<CR>**
	Grrr,vv.vvv	描绘振动点。为测量的每个转速生成一条直线。rrr 是当前转速。vv.vvv 是在指定转速下测得的振动。 **1G500,0.04<CR>** **1G550,0.05<CR>**
	GE	频谱描绘结束。振动频谱描绘子程序结束。 **1GE<CR>**
GX		取消振动频谱。 **<Esc>1GX<CR>** 停止插槽 1 振动频谱程序。
	GE	频谱描绘结束
L[x.xx[,[y.yy][,[z.zz]]]]		限制命令。x.xx 是平衡目标值，y.yy 是平衡允许上限值，z.zz 是危险振值，所有参数都以微米为单位。如果未指定 x.xx，则不改变平衡目标值。如果未指定 y.yy，则不改变平衡允许上限值。如果未指定 z.zz，则不改变危险振值。 **<Esc>1L<CR>** 获取插槽 1 平衡目标值。
	Lx.xx,y.yy,z.zz	平衡限制响应（新值）。x.xx 是平衡目标值，y.yy 是平衡允许上限值，z.zz 是危险振值，所有参数都以微米为单位。 **1L0.40,1.20,20.00<CR>** **<Esc>1L0.08,,15<CR>** 将插槽 1 平衡目标值设置为 0.08，危险振值设置为 15.00，不改变平衡允许上限值。 **1L0.08,1.20,15.00<CR>**
P[1|2|3]		平衡速率设置。1 设置缓慎进行平衡。2 设置急骤进行平衡。 3 设置常态进行平衡。

插槽卡命令（卡是单独控制的）		
命令	响应	含义/ **示例**：
		<Esc>1P<CR> 获取插槽 1 平衡速率设置。
	P1	**1P1<CR>** 当前平衡速率设置为缓慎进行。 **<Esc>1P2<CR>** 将插槽 1 平衡速率设置为急骤进行。 **1P2<CR>** 当前平衡速率设置为急骤进行。
R[rrr]		设置临界转速。rrr 是新的临界转速。可用从 301 至 30100 之间的值作为临界转速。所有其它值作为“关”来解释。 **<Esc>1R3500<CR>** 将插槽 1 临界转速设置为 3500 转/分。 **<Esc>1R0<CR>** 关闭插槽 1 临界转速检查。 **<Esc>1R<CR>** 获取插槽 1 临界转速。
	Rrrr	**1R3500<CR>** 插槽 1 的临界转速为 3500 转/分。 对 rrr=300 的响应表示未设置限制，临界转速为“关”。 **1R300<CR>**
S[C]		状态请求命令。如果存在 C’，则在报告状态之前清除先前报告的错误状况。 **<Esc>1S<CR>** 报告插槽 1 状态。
	S rrr,v.vv, [FBSI,] [BIP,][FPI,] ERR=eee	状态响应。rrr 是转速，v.vv 是以微米为单位的振值，FBSI 指出平衡失败/系统不运行，BIP 指出正在平衡，FPI 指出前面板已被禁用。eee 表示代表错误状况的单个错误字符。如果第一个字符为 @’，则请求清除错误状况（使用 SC 命令或按前面板上的清除键）。 **1S 1590,0.23,ERR=@GI<CR>** **<Esc>1SC<CR>** 报告插槽 1 状态。 **1S 1590,0.24,ERR=G<CR>**

软件操作摘要

SBS 平衡系统的软件接口考虑了对磨床进行的全自动平衡和测试。例如，如果记录了新机器的振动频谱，则可以保留该记录以供将来衡量相对磨损状况、主轴平衡和机器状况时参考。从状态行中读出的转速和振值可用于提供机器运行速度和特性的远程指示。此数据可用于指出砂轮需要更换或需要执行其它维护。

Profibus DP 接口

本节说明 SB-5500 如何通过其能够处理的很多可能的设备卡组合来处理输入/输出控制点。理解以下描述需具备 Profibus 实施的一般知识。本节不介绍参数列表或诊断（错误）列表的结构，因为这些在 GSD 文件中有充分说明。输出定义为从 Profibus 主控设备到 SB-5500 的数据，输入定义为从 SB-5500 到 Profibus 主控设备的数据。

SB-5500 有若干控制点。大多数控制点为单字节的“是”/“否”类型功能。工作编号等控制点需要 8 位（八位字节），转速指示等控制点需要 16 位（两个八位字节）。各种数位类型的控制点合在一起构成八位字节。可以通过查看下表确定在一个八位字节中的具体位置。针对某个设备卡的所有八位字节被收集到针对设备的一个连续八位字节组中。下表指出可以在这个组中的什么位置找到容纳某个控制点的八位字节。八位字节偏移从八位字节组的开头指定。对输入控制点或输出控制点都是如此。

SB-5500 Profibus 接口应被理解为若干 Profibus 模块的组合接口。主控制器是支持在设备插槽 1-4 中单独安装的设备卡的基础模块。每个模块有其自己的若干输入和输出八位字节数据。当 Profibus 主控设备从 SB-5500 请求输入时，来自每个模块的每个连续八位字节组被收集在一起，构成一个大的

数据字段。即使以前已经发送过相同的数据，也会发送所有输入八位字节数据。当 Profibus 主控设备希望将数据发送到 SB-5500 中的一个或多个模块时，它会将所有输出数据发送到所有模块，即便针对某个模块的输出数据并没有改变。所有输出八位字节数据将作为一个数据字段发送到 SB-5500。然后，SB-5500 针对每个模块将此数据字段拆分为连续的八位字节组，最终向每个模块发送一个连续的八位字节组。

SB-5500 将依据需要合并所有输入数据（输入到 Profibus 主控设备）为一个数据字段，以及为每个已安装的模块从一个数据字段分离所有输出数据（从 Profibus 主控设备输出）。这依据每个有编号设备插槽中已安装的设备卡类型来进行。到主模块的八位字节数据和来自主控制器的八位字节数据始终位于数据字段的前面，接着是插槽 1 的八位字节数据、插槽 2 的八位字节数据、插槽 3 的八位字节数据、插槽 4 的八位字节数据。如果一个或多个插槽是空的，则下一个已安装插槽的八位字节数据将立即跟着前一八位字节数据。根据每个设备卡使用的八位字节数据的数量（见下表或 GSD 文件）以及设备卡所在的插槽，即可确定大数据字段中的偏移。以下是某些安装有设备卡的 SB-5500 的例子：

输出到 SB-5500：

设备插槽号	已安装的模块	发送的八位字节的数量	八位字节在数据字段中的位置
主模块	主模块	1	0
1	半自动平衡器	1	1
2	液力平衡器	2	2, 3
3	（空）		
4	AEMS	2	4, 5

从 SB-5500 输入：

设备插槽号	已安装的模块	发送的八位字节的数量	八位字节在数据字段中的位置
主模块	主模块	1	0
1	液力平衡器	8	1 - 8
2	（空）		
3	机械平衡器	8	9 - 16
4	半自动平衡器	8	17 -24

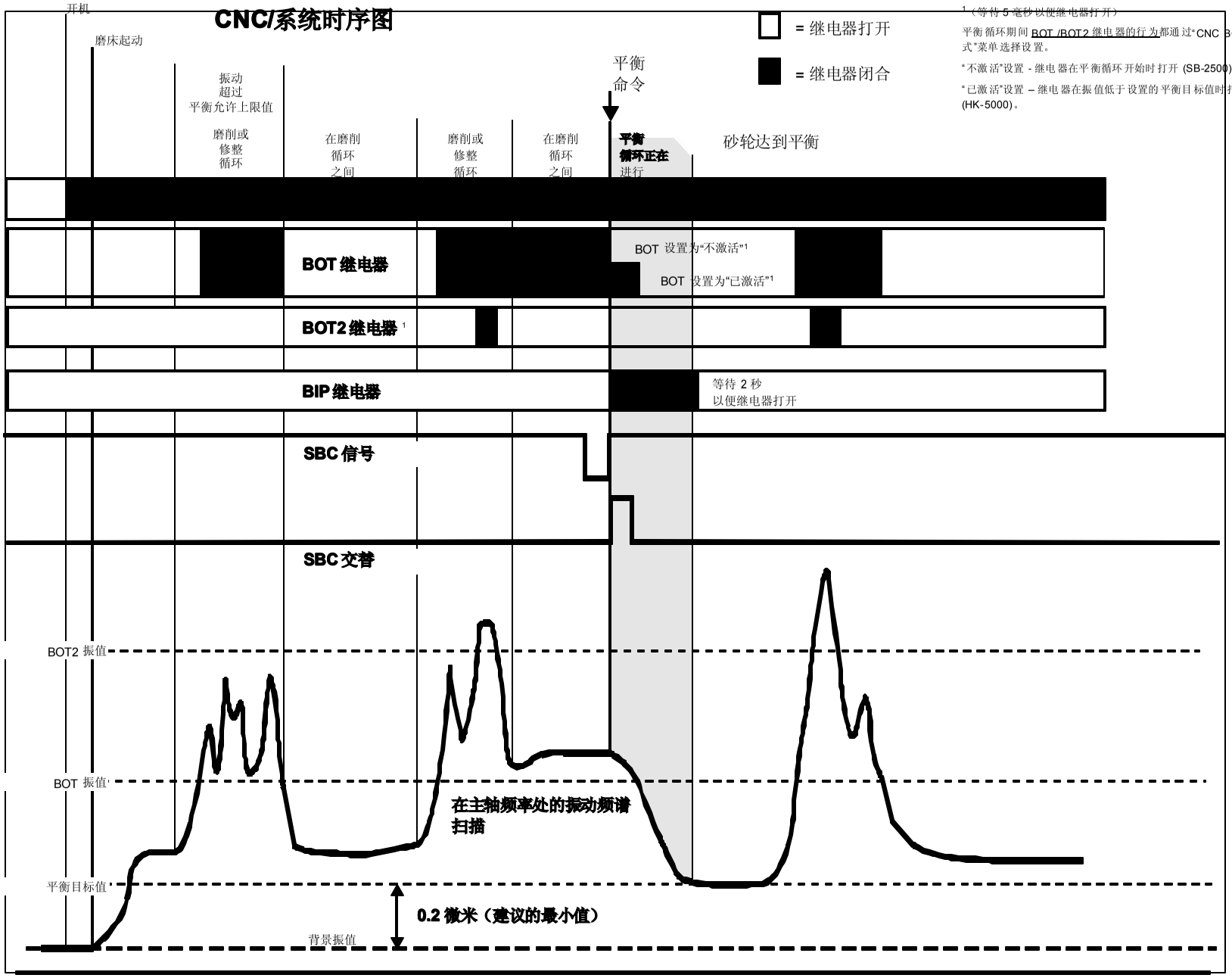
下表列出所有 SB-5500 Profibus 参数、输出、输入和诊断（错误）。机械式/非接触式平衡器具有相同的 Profibus 接口，在表中编为一组。显示的八位字节位置是每个单独模块的位置偏移，该模块的第一个八位字节以位置 0 开始。例如，来自 SB5500 并为机械式/非接触式平衡器显示的输入显示总共八个八位字节（+0 至 +7），该模块的前两个八位字节描述振动幅度，下两个八位字节描述振动相位。

可以从 Schmitt Industries 网站下载针对 SB-5500 的 GSD 文件，网址为：www.grindingcontrol.com。

Profibus DP 参数

从属模块	参数	注释	输出到 SB-5500	位数	位置		从 SB-5500 输入	位数	位置		诊断
				八位字节		位		八位字节		位	（错误）
主模块	语种		禁用前面板	1	0	0	前面板已被禁用	1	0	0	
	设置语种 (Y/N)	a					前面板已安装	1	0	1	
机械平衡器，非接触式平衡器，	临界转速		禁用前面板	1	0	0	振幅（0.01 微米）	16	+0,1	0-7	A-P
	平衡目 标值 xx.xx		清除 错误	1	0	1	振动相位（ 0.1 度）	16	+2,3	0-7	
	平衡允 许上限值 xx.xx		开始平衡	1	0	2	RPM	16	+4,5	0-7	
	危险振值 xx.xx		停止平衡	1	0	3	超出平衡允 许上限值	1	6	0	
	设置临界转速 (Y/N)	a	设置单一模式	1	0	4	超出平衡危 险振值	1	6	1	
	设置平衡目标值 (Y/N)	a	设置双重模式	1	0	5	需要清除 错误	1	6	2	
	设置平衡允许上限值 (Y/N)	a					禁用前面板	1	6	3	
	设置危险振值 (Y/N)	a					正在平衡	1	6	4	
	振动显示单位						平衡失 败/系 统不运行	1	6	5	
	振动显示分辨率						双重平衡 类型	2	6	6,7	
	设置显示单位 (Y/N)	a					双重平衡模式	1	7	0	
	设置显示分辨率 (Y/N)	a									
	平衡速率 (1-3)										
	CNC BOT 模式										
	双重 转速外部										
	设置平衡速率 (Y/N)	a									
	设置 CNC BOT 模式 (Y/N)	a									
	设置双重转速外部										
液力平衡器，	临界转速		禁用前面板	1	0	0	振幅（0.01 微米）	16	+0,1	0-7	A-P
	平衡目 标值 xx.xx		清除 错误	1	0	1	振动相位（ 0.1 度）	16	+2,3	0-7	
	平衡允 许上限值 xx.xx		开始平衡	1	0	2	RPM	16	+4,5	0-7	
	危险振值 xx.xx		停止平衡	1	0	3	超出平衡允 许上限值	1	6	0	
	设置临界转速 (Y/N)	a	设置单一模式	1	0	4	超出平衡危 险振值	1	6	1	
	设置平衡目标值 (Y/N)	a	设置双重模式	1	0	5	需要清除 错误	1	6	2	
	设置平衡允许上限值 (Y/N)	a	平衡方向命令	2	0	6,7	禁用前面板	1	6	3	
	设置危险振值 (Y/N)	a	激活平衡方向	1	1	0	正在平衡	1	6	4	
	振动显示单位						平衡失 败/系 统不运行	1	6	5	
	振动显示分辨率						双重平衡 类型	2	6	6,7	
	设置显示单位 (Y/N)	a					双重平衡模式	1	7	0	
	设置显示分辨率 (Y/N)	a					平衡命令	2	7	1,2	
	平衡速率 (1-3)										
	CNC BOT 模式										
	双重 转速外部										
	设置平衡速率 (Y/N)	a									
	设置 CNC BOT 模式 (Y/N)	a									
	设置双重转速外部										
半自动平衡器，SB-5543 卡	临界转速		禁用前面板	1	0	0	振幅（0.01 微米）	16	+0,1	0-7	A-P
	平衡目 标值 xx.xx		清除 错误	1	0	1	振动相位（ 0.1 度）	16	+2,3	0-7	
	平衡允 许上限值 xx.xx		开始平衡	1	0	2	RPM	16	+4,5	0-7	
	危险振值 xx.xx		停止平衡	1	0	3	超出平衡允 许上限值	1	6	0	
	设置临界转速 (Y/N)	a	设置单一模式	1	0	4	超出平衡危 险振值	1	6	1	
	设置平衡目标值 (Y/N)		设置双重模式	1	0	5	需要清除 错误	1	6	2	
	设置平衡允许上限值 (Y/N)	a					禁用前面板	1	6	3	
	设置危险振值 (Y/N)	a					正在平衡	1	6	4	
	振动显示单位						平衡失 败/系 统不运行	1	6	5	
	振动显示分辨率						双重平衡 类型	2	6	6,7	
	设置显示单位 (Y/N)	a					双重平衡模式	1	7	0	
	设置显示分辨率 (Y/N)	a									
	平衡速率 (1-3)										
	CNC BOT 模式										
	双重 转速外部										
	设置平衡速率 (Y/N)	a									
	设置 CNC BOT 模式 (Y/N)	a									
	设置双重转速外部										
AEMS SB-5522			任务号	8 位	0	0-7	压力值 xxx.xx	16 位	+0,1	0-7	A-G
			禁用前面板	位	1	0	任务号	8 位	2	0-7	
			清除 错误	位	1	1	传感器号	3 位	3	0-2	
			复位碰撞栓锁	位	1	2	需要清除 错误	位	3	3	
			磨削	位	1	3	磨削	位	3	4	
			修整	位	1	4	修整	位	3	5	
			开始连续	位	1	5	空程	位	3	6	
			停止	位	1	6	平衡目 标值 1	位	3	7	
			开始传递配置	位	1	7	平衡目 标值 2	位	4	0	
							碰撞	位	4	1	
							循环正在运行	位	4	2	
							禁用前面板	位	4	3	

a 这些“设置参数”控制每个对应参数值的更新。设置参数 = 1 将强制更新对应的参数。设置参数 = 0 将使对应的参数保留当前存储值不变。



1（等待 5 毫秒以便继电器打开）

平衡循环期间 BOT /BOT2 继电器的行为都通过“CNC BOT 模式”菜单选择设置。

“不激活”设置 - 继电器在平衡循环开始时打开 (SB-2500)。

“已激活”设置 – 继电器在振值低于设置的平衡目标值时打开 (HK-5000)。

图 24

系统维护

集流器维护

操作员对 SBS 平衡系统的维护限制为在必要时更换控制单元中的保险丝以及更换平衡器滑环组件。集流器更换部件附带说明（图 25）。接着是针对平衡器缆线和传感器缆线的缆线示意图（图 26 和图 27），以帮助进行小维修或接线工作。如果需要更多服务，请联系您的 SBS 平衡系统经销商或 Schmitt Industries Inc.。

非接触式 SBS 平衡器不含可维修部件。

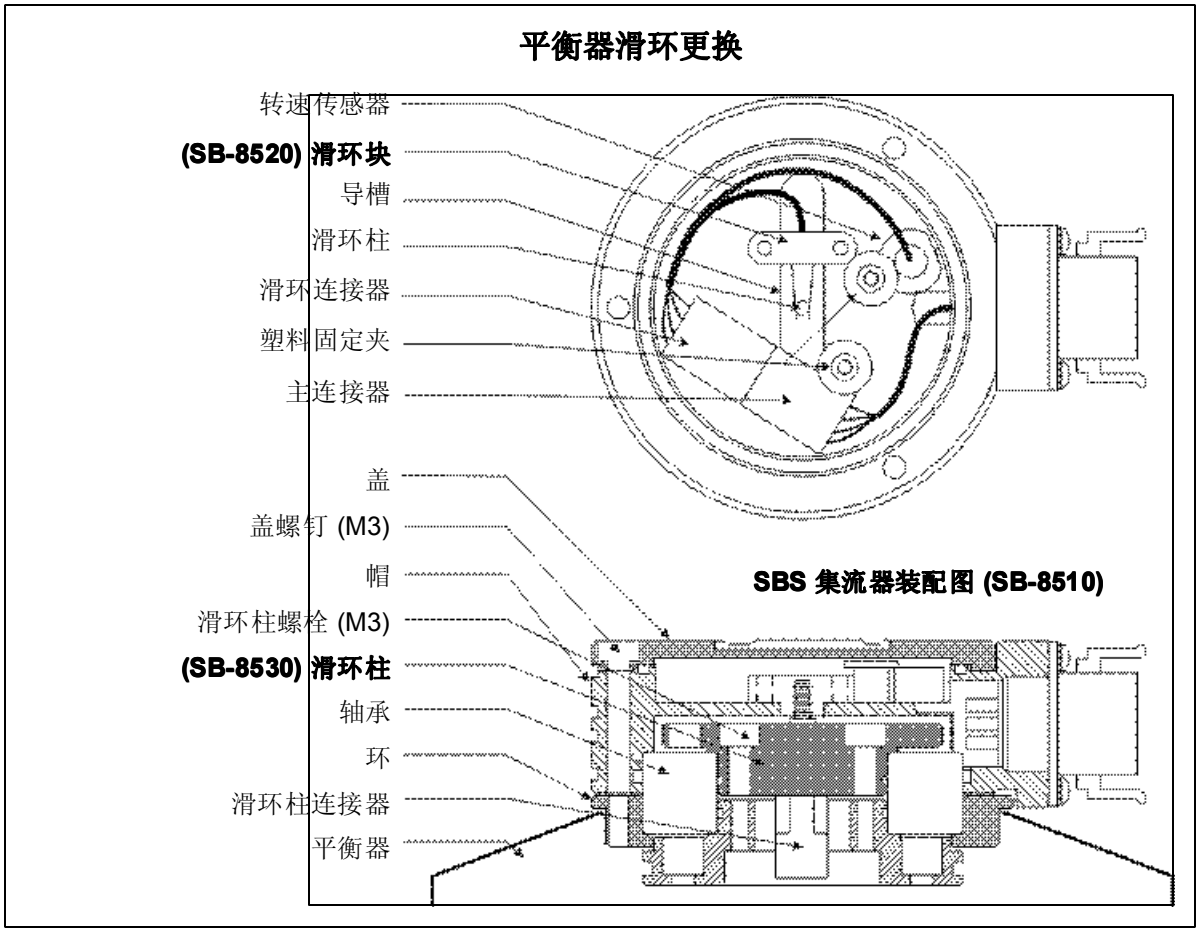


图 25

SBS 退货/维修政策

Schmitt Industries 的政策视客户的维修需要为最高优先级别。我们重视停机成本，并且竭力在我们的处所对隔夜到达的物品提供同日维护。因为国际运输涉及到的复杂性和延迟，美国大陆境外的客户应联系他们的本地 SBS 经销商以获得维修支持。在退回任何设备以进行维修之前，您必须联系 Schmitt Industries, Inc. 以获得退货授权（ Return Materials Authorization，缩写 RMA ）编号。没有此编号，Schmitt Industries 无法确保迅速且精确地满足您的维修需要。未能获得 RMA 编号可能导致重大延迟。

平衡器缆线示意图

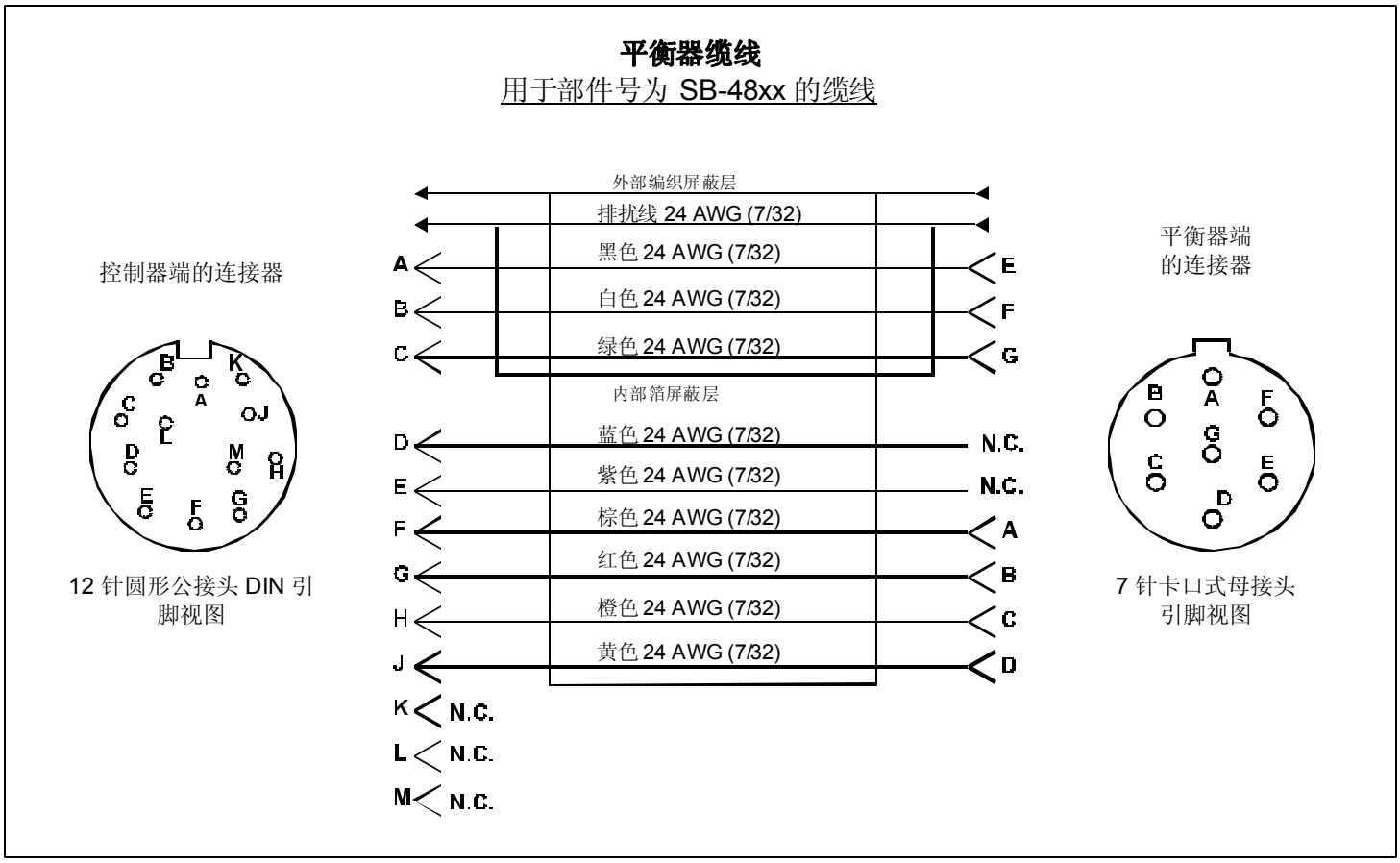


图 26

传感器缆线示意图

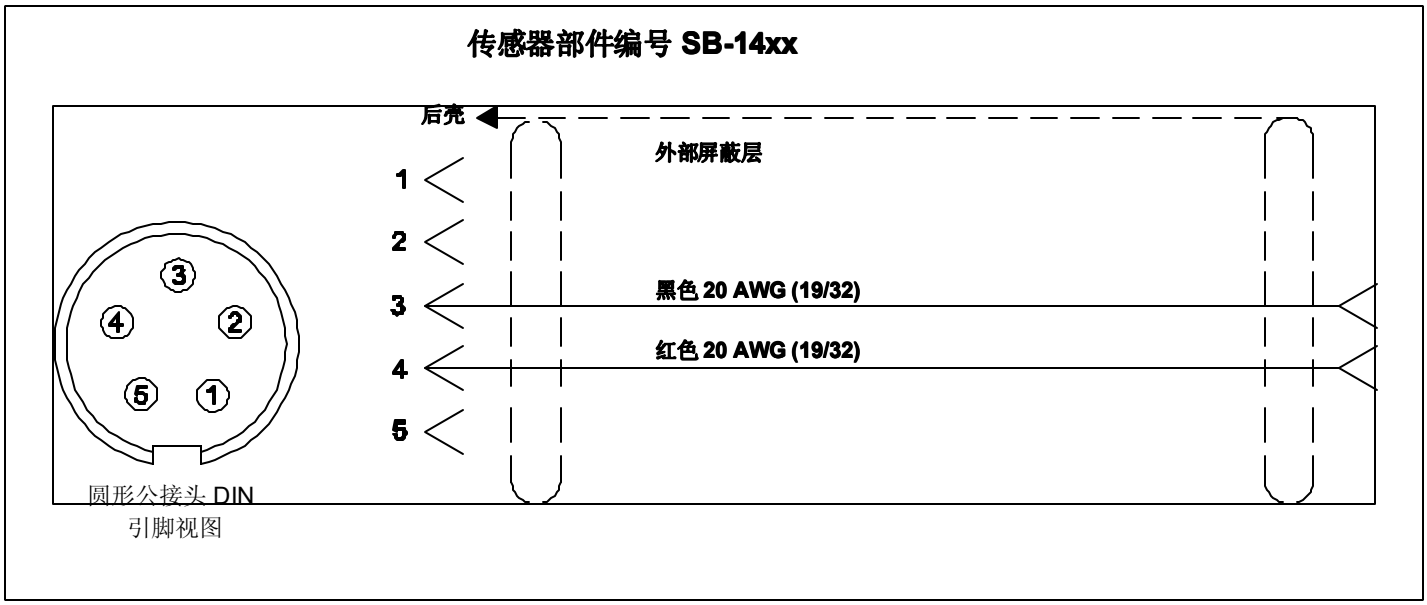


图 27

故障排除指南

本指南专为在 SBS 平衡系统出现问题时向您提供帮助。

第 1 步　如果平衡控制单元显示任何错误消息，请参看本手册的“显示的错误消息”一节以获取对所显示消息的解释。如有需要，联系 Schmitt Industries 以获取帮助。**如果报告维修事宜，请指出任何显示出的错误的错误代码（字母）。**

第 2 步　如果未显示任何错误消息，请检查振动传感器。确认传感器紧紧位于机器中，其磁体紧紧固定到位，并且正确连接到控制单元。同时检查传感器在磨床上的位置以使其精确反映机器平衡（*参看：“振动传感器位置”一节*）。

作为最终检查，在控制单元上将转速手动设置到磨床的运行速度，并且确认有输入振动信号。如果在此测试期间从传感器收到零读数，则应退回振动传感器和控制单元以进行维修。联系 Schmitt Industries 以获得退货授权 (RMA) 编号。

第 3 步　如果振动传感器工作正常，下一步是对系统的余下部分进行完整性检查。此测试应在机器运行时进行，不能在磨削或修整循环期间运行。按“手动”按钮进入手动控制模式，然后按住四个手动按钮中的一个约 5 秒钟后松开，直到按下所有四个按钮。每一次移动平衡器配重块，系统在控制单元中都应记录显示的振值的变化。如果按四个按钮中的任何一个都不发生这种情况，则系统需要维修。平衡器、控制单元、振动传感器和平衡器缆线应作为一个单元全部退回。联系 Schmitt Industries 以获得退货授权 (RMA) 编号。

第 4 步　如果控制单元的自检显示 SBS 系统不需要维修，则调查环境/应用问题。应在操作中监视机器的背景振值，并针对此值检查平衡目标值设置。（*参看：“环境考虑因素”一节和“设置操作参数”一节*）还应根据具体应用检查平衡器的大小。（*参看：“检查平衡器大小”一节*）

如果在执行这四个步骤之后仍然遇到问题，请联系 Schmitt Industries 或 SBS 平衡系统经销商以获取帮助。

显示自检选项

可以在控制器开机期间通过按“设置”按钮上方的功能按钮之一，再按“设置”按钮来测试显示功能。屏幕将显示“显示自检”消息并列出“显示自检”、“开始”和“设置”按钮。按“显示自检”将返回亮和暗文本区。再按一次“显示自检”将显示一个所有像素都亮起的全屏幕。再按一次将关闭所有屏幕像素。再按一次将返回到“显示自检”屏幕。还显示系统主板和显示板的版本参考号。显示屏左侧的 LED 状态指示灯将依次以三种颜色亮起以检查功能是否正常。按“开始”按钮可跳过“设置”并恢复正常操作。按“设置”按钮可继续系统设置。

“显示的错误消息”

所有 SB-5500 平衡控制单元都内置一个自我诊断软件。如果 SBS 系统出现一个问题，则会在前面板显示屏上以一个错误代码的形式报告。下表列出这些代码、对控制单元自动运行每个测试的时间的描述、清除每个代码的操作、每个错误消息的定义以及用户应采取的相应操作。

按“清除”或 CANCEL（取消）可手动清除显示的错误消息。一旦某个错误被消除，当下一次检测到该错误状况时，会再次显示该错误。要进一步隔离有问题的组件，进行一系列的测试操作以解决某些错误代码。

在返回设备进行维修时，请指明所显示的错误的错误代码（字母）。另请尽可能详细地提供有关发生故障时的状况及症状信息。

错误代码	消息	定义	操作
A	**主轴转速超限** **许可范围为(300-30000 转/分)** **300-30000** **请检查转速传感器**	持续检查。 当来自平衡器的转速信号低于 300 转/分或超过 30,000 转/分时显示。	自动清除。检查磨床的运行速度。如果机器的转速高于 30,000 转/分，请联系 SBS Balance System 经销商以进行应用咨询。如果机器在运行速度限制内运行，但此错误消息存在，则表示平衡器中的转速传感器出现问题。应退回平衡器以进行维修。
B	**振动传感器失灵** **开路 –** **请检查其缆线及联接端口 -** **参看使用手册**	持续检查。 未检测到振动传感器。这可能是传感器有问题或未连接传感器造成的。	检测到传感器时自动清除。 检查传感器连接并尝试重新开机。错误消息持续出现表示传感器需要维修。
C	**振动传感器失灵** **短路 –** **请检查其缆线及联接端口 -** **参看使用手册**	持续检查。 检测到振动传感器短路。	自动清除。在检查缆线、连接器和传感器是否短路之前从交流电源拔下平衡器的电缆。如果不能确定问题，则应退回传感器、缆线和/或控制单元以进行维修。

错误代码	消息	定义	操作

D	电机驱动故障 短路 – 请检查其缆线及联接端口 - 参看使用手册	在电机脉冲端检查。 检测到电机短路。	手动清除。 通过与另一系统交换部件或使用以下查诊测试确定哪个组件出现问题。退回有问题的组件以进行维修。如果有疑问，退回所有组件。 **测试：** 关闭磨削主轴，并且从平衡器上拔下平衡器缆线，但不用从控制单元上拔下。按“手动”按钮进行入手动控制模式。按住四个手动电机按钮中的第一个 15 秒钟。对每个手动电机按钮重复以上步骤，一次一个按钮。 如果显示错误 E，清除此错误。如果在此测试期间没有其它错误，则问题出在平衡器上。如果显示错误 D 或 F，继续进行本测试。 从控制单元拔下缆线，并使用所有四个手动电机按钮重复以上测试，每次一个按钮。如果显示错误 E，清除此错误。如果在此测试期间没有其它错误，则问题出在平衡器缆线上。如果显示错误 D 或 F，则问题出在控制单元上。
E	电机驱动故障 开路 – 请检查其缆线及联接端口 - 参看使用手册	在电机脉冲端检查。 检测到电机开路。	手动清除。 通过与另一系统交换部件确定哪个组件出现问题。退回有问题的组件以进行维修。如果有疑问，退回所有组件。
F	电机驱动故障 电流过大 - 请执行手动 功能测试	在电机脉冲端检查。 电机 – 检测到过大电流（短路或停转）。	手动清除或通过按“自动”按钮来清除。 检查平衡器缆线两端是否都已正确连接。如果连接器引脚受到污染，用电接触清洁剂清洁。如果问题仍然存在，通过与另一系统交换或使用电压表并参考附带的平衡器缆线示意图以确定平衡器缆线是否出现问题。此错误可能是电机或平衡器内的传动系故障造成的。退回有问题的缆线或平衡器以进行维修。如果有疑问，退回两个组件。
G	辅助电源故障 短路 – 请检查其缆线及联接端口 - 参看使用手册	持续检查。 24V 辅助电源低 – 保险丝开路。	自动清除。 通过与另一系统交换部件或使用以下诊断测试确定哪个组件出现问题。退回有问题的组件以进行维修。如果有疑问，退回所有组件。 **测试：** 检查缆线和连接器内是否短路并重新开始系统检查。一次从控制单元拔下一条缆线可帮助找出有问题的组件。如果错误仍然存在，请退回控制单元和缆线以进行维修。

H	RPM/CNC 电源故障 短路 – 请检查其缆线及联接端口 - 参看使用手册	持续检查。 15V 辅助电源低 – 保险丝开路。	自动清除或通过按“自动”按钮来清除。 检查平衡器以及机器控制器接口缆线和连接器内是否短路并重新开始系统检查。一次从控制单元拔下一条缆线可帮助找出有问题的组件。如果让 SBS 系统通过缆线连接到机器控制器，则请检查接口缆线没有短路。接口线路并不随 SBS 系统提供，维修由用户负责。如果错误仍然存在，请退回控制单元和缆线以进行维修。
I	自动平衡失败 未能达到设定值 力所能及的平衡 只达到	在自动平衡循环期间检查。 自动平衡失败 – 无法达到平衡目标值。	手动清除或通过按“自动”按钮来清除。 将“脉冲”设置重新设置为“缓慎进行”，并且验证系统完整性为“正常”（参看：“故障排除指南”一节）。如果此错误继续，则此错误有两种可能的原因。 1) 平衡目标值设置得太低 - 平衡目标值必须设置为比测量的背景振动大 0.2（参看：“其它振动来源”一节）。 2) 这是供应的平衡器大小不适合应用的一个信号。进行“检查平衡器大小”一节所描述的测试。如果测试结果超出建议的振值，请联系您的 SBS 平衡系统经销商以讨论更换。
J	无转速信号 请检查缆线 请检查主轴	持续检查。 无输入转速信号，可能是转速传感器电路出现开路。	自动清除或通过按“自动”按钮来清除。 确保主轴正在运转，平衡器缆线连接在平衡器端和控制单元端。通过与另一系统交换部件以确定哪个组件出现问题。退回有问题的组件以进行维修。如果有疑问，退回所有组件。
K	状况不正常 报警后 已企图平衡过 参看使用手册	在自动平衡循环完成时检查。 平衡循环在有错误的情况下结束（在检测到错误并清除错误之后）	手动清除。 除了清除错误之外，不需要其它操作。
L	功能电路失灵 无法测量 振动值 参看使用手册	持续检查。 信号采集电路故障。	自动清除。 除了清除错误之外，不需要其它操作。如果问题仍然存在，则应退回控制单元以进行维修。
	内部电压错误	持续检查。控制单元的一个内部电源发生故障	注意，在发生该错误时，请返回控制单元进行维修。

附录 A：技术规格

物理特征

多个设备控制

有四 (4) 个插槽用于安装以下控制卡：

SB-5512 带缆线连接的机械平衡器
SB-5518 液力平衡器
SB-5522 声发射监测系统 (AEMS)
SB-5532 非接触式机械平衡器
SB-5543 半自动平衡控制器

SB-4500 兼容

可与现有平衡器/缆线、传感器
CNC/PCL 硬接线接口配合使用

显示屏

类型：彩色 TFT LCD
有效区域：480H x 272V 像素
2.74 英寸 [95mm] x 2.12 英寸 [53.86mm]

多语种功能

英文、中文、法文、德文、意大利文、波兰文、
俄文、西班牙文、瑞典文

通信接口

以太网 TCP/IP、USB 2.0、Profibus DP、CNC/PLC 硬接线接口（光隔离输出）

直流或交流电源选择

直流电源： 输入 21 VDC 至 28 VDC。21 VDC 时最大 5.5A。反转电压保护。

连接器： Molex 50-84-1030 或等同连接器。
触点： Molex 02-08-1002 或等同触点。

交流电源： 100-120 VAC，50/60 Hz，最大 2A；200-240 VAC，50/60 Hz，最大 1A。电源电压波动不得超过标称电压的 +/-10%。

性能

转速报告

300 至 30,000 转/分

亚微米级振动范围

50 µg 至 1.25g

振动显示分辨率

三个可供用户选择的选项
1) 0.1 µm 0.01 mil 0.01 mm/s 1 mil/s
2) 0.01 µm 0.001 mil 0.001 mm/s 0.1 mil/s
3) 0.001 µm 0.001 mil 0.001 mm/s 0.01 mil/s

振动显示可重复度

6,000 RPM ±1% @ 5.0 µm
300 – 30,000 RPM ±2% @ 50:1 信噪比

振动显示精确度

6,000 RPM ±2% @ 5.0 µm
300 – 30,000 RPM ±4% @ 50:1 信噪比

自动平衡分辨率

6,000 转/分时 位移0.02 微米

振动过滤器

自定义数字过滤器的带宽为测量转速的 +/- 3%

认证

通过 ETL 和 CE 认证

环境与安装

污染度 2
安装类别 II
IP54，NEMA 12
环境温度范围：5°C 至 +55°C

振动传感器

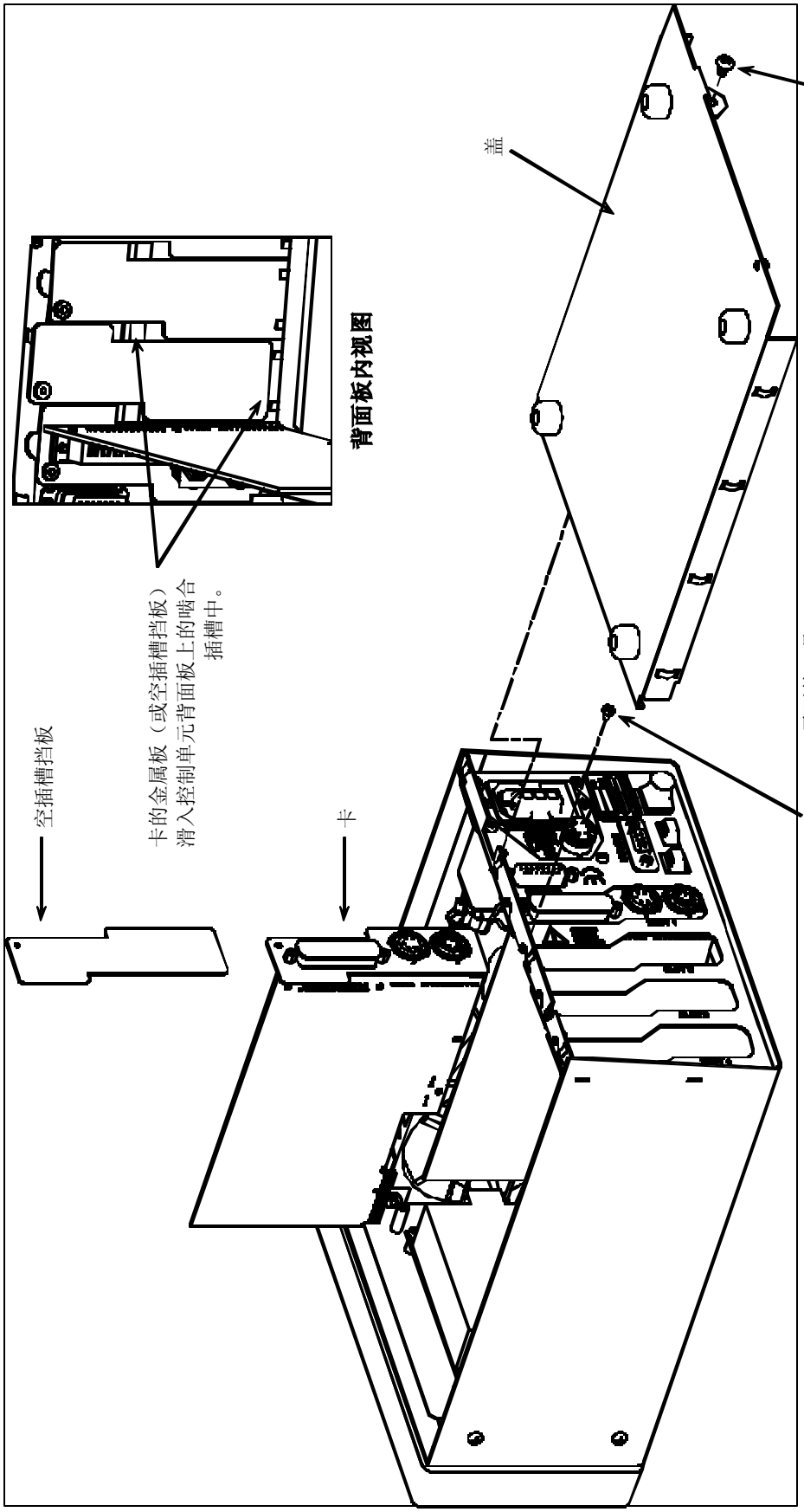
灵敏范围	+ /- 25g
灵敏度	0.0001g
电压灵敏度	100 mV/g
激励电流	2 至 8 mA
频率响应	0.5 至 5000 Hz
工作温度	0 至 +70 C

附录 B：更换部件列表

部件号	描述
平衡器缆线	
SB-48xx	平衡器缆线 /SB-5500 系列
SB-48xx-V	平衡器缆线 /SB-5500 系列 – 重负荷
SB-46xx	平衡器加长缆线 /SB-5500 系列
控制器/选件	
SB-24xx-L	硬接线缆线（标准长度）
SB-43xx	用于 SB-5500 的远程键盘缆线
SB-5500	**控制单元**（可扩展到 4 个卡插槽）
SB-5512	其它机械平衡器卡
SB-5518	其它液力配重平衡（水平衡器）卡
SB-5522	AEMS 空程/碰撞监视系统卡
振动传感器	
SB-14xx	传感器缆线（标准长度）
SB-16xx	传感器加长缆线（标准长度）
控制安装硬件选件	
SK-5000	机架面板：SB-5500，全宽，带 1/2 空位，3U
SK-5001	机架面板：SB-5500，非全宽，3U，带把手
SK-5002	机架面板：SB-5500，1/2 机架，3U 支架
SK-5003	控制安装件：SB-5500，底部法兰
SK-5004	控制安装件：SB-5500，90 度支架，机柜
SK-5005	键盘安装件：平齐面板框架套件
其它部件	
EC-5605	交流控制保险丝，3A 延时保险丝 5x20（需要 2 个）
EC-5614	直流控制保险丝，6.3A 延时保险丝 5x20
CA-0009	电源线
CA-0009-G	电源线（德国）
CA-0009-B	电源线（英国）
SB-8510	完整的扁型信号集流器更换件
SB-8520	扁型信号集流器滑环块更换部件
SB-8530	扁型集流器滑环柱更换部件
MC-8516	扁型集流器转速传感器更换部件
CA-0121	12 针公接头 DIN（平衡器缆线的控制单元端插头，用于 48xx 系列缆线）
CA-0125	标准 7 针母接头卡口式连接器（平衡器缆线的平衡器端）
CA-0105	重负荷 7 针母接头卡口式连接器（平衡器缆线的平衡器端）
SB-1300	可调钩销扳手（适配器法兰）
SB-1311	可调端面插销扳手 1/4”插销（小适配器螺母）
SB-1321	可调端面插销扳手 3/8”插销（大适配器螺母）

部件号中的 xx = 缆线长度，以英尺为单位
标准选项 11 [3.5m]、20 [6.0m] 或 40 [12.0m]，例如 SB-4811 = 11 英尺 [3.5m]

附录 C：平衡器卡的安装



需要的工具：
1. 十字螺丝起子
2. 接地腕带

步骤：
1. 拨下控制单元插头，反转，放在一个防静电释放安全表面上。
2. 拆下控制单元背面板上的盖螺钉。
3. 拆下插槽螺钉和空插槽挡板。
4. 在将卡插入主电路板的同时，将卡的金属板滑入背面板内部的啮合插槽中。
5. 安装插槽螺钉以固定卡。
6. 安装盖子并拧紧盖螺钉。

图示的单元是上下倒置的，并且除去了盖子。

安全处理要求技术人员只能在防静电释放安全工作表面上打开单元或从防静电释放袋中取出卡，并且同时必须保证正确接地。

注：所有维修（包括卡的安装）都只能由合格技术人员进行，或将单元退回到 Schmitt Industries Inc. 以进行维修。

图 28

附录 D：系统连接图

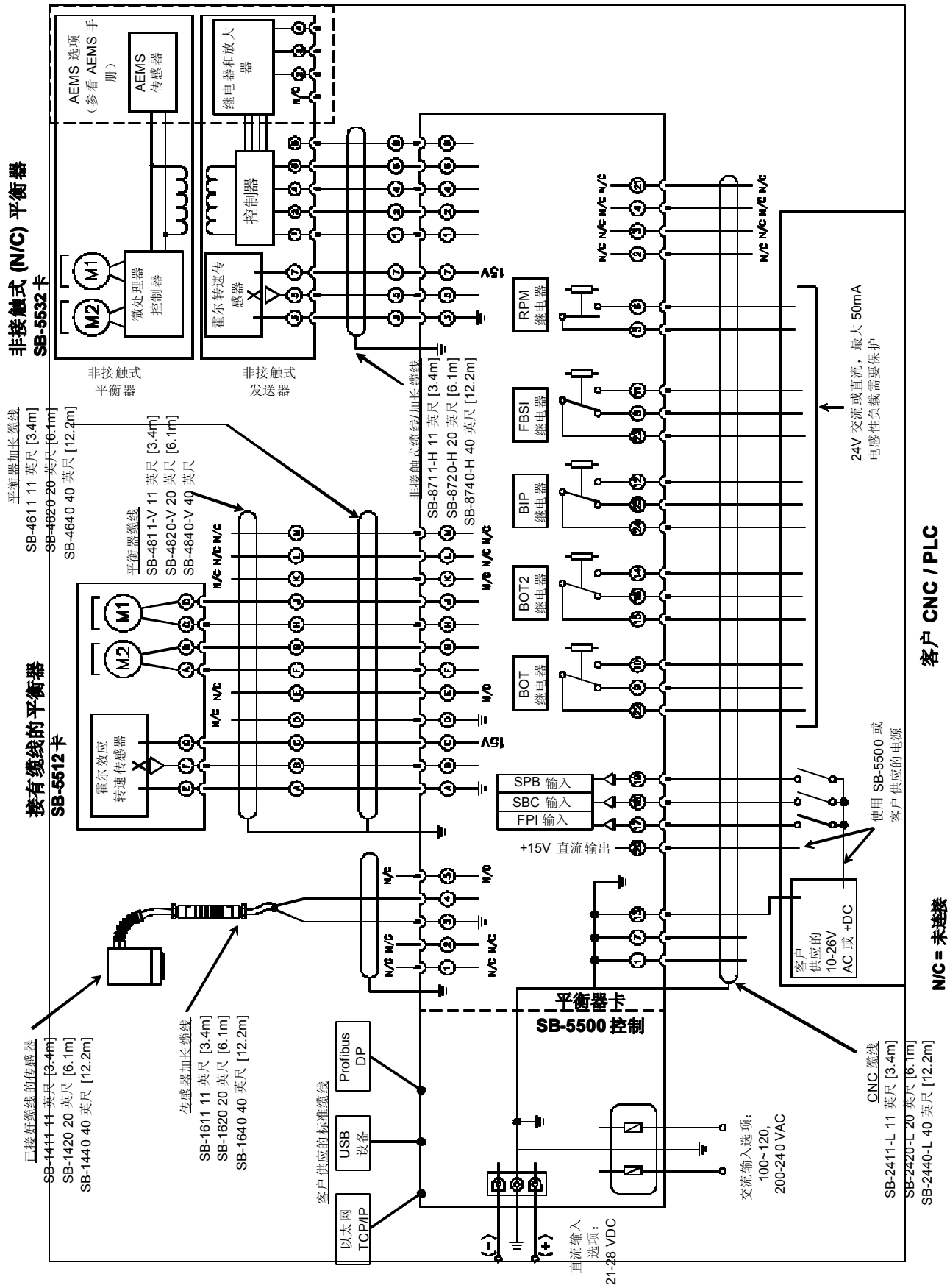


图 29

订购 SBS 平衡系统

SBS 平衡系统作为一套满足磨床用户要求的设备来出售。系统包括一个平衡器、一个基于微处理器的平衡控制单元、一条平衡器缆线、一个振动传感器以及用于在磨床上进行安装所需的所有附件和工具。

选择您的平衡系统只需要很少的时间：

1) 完成您的 SBS 平衡系统经销商提供的应用问卷调查表。

2) 基于您对问卷调查表的回答，您的经销商可选择适当的安装适配器并可确定您的应用所需要的配重补偿。

3) 现在，即可向您提供 SBS 平衡系统并精确满足您的需要。系统配有完整的操作说明，使操作员培训及系统使用都非常简单，并且有助于立即带给您投资回报。