



2000Xc 系列 机架

操作手册

Branson Ultrasonics Corp.
120 Park Ridge Road
Brookfield, CT 06804
(203) 796-0400
<http://www.bransonultrasonics.com>

BRANSON

手册更新

必能信通过不断改进设备的电路及零部件来保证其在超声波塑料焊接、金属焊接、清洗和相关技术领域的领先地位。当这些技术改进通过完整的测试程序之后即投入到实际生产中。

关于任何技术改进的信息都将会增加到新版本的技术文件中并打印成册。因此，当用户就某一部件向售后服务进行咨询时，请告知文件首页上的版本信息。

版权和商标公告

版权所有 ©2023 必能信超声公司。保留所有权利。未经必能信超声公司书面许可，不得以任何形式复制本出版物中的内容。

Mylar 是 DuPont Teijin Films 的注册商标。

Loctite 是 Loctite Corporation 的注册商标。

WD-40 是 WD-40 Company 的注册商标。

Windows 7、Windows Vista 和 Windows XP 是 Microsoft Corporation 的注册商标。

此处提及的其他商标和服务标志归其各自所有者拥有。

前言

非常感谢您选购必能信超声公司的产品！

必能信 2000Xc 系列机架是利用超声波能量对塑料件进行焊接的设备，是此类先进技术的最新一代产品，适用于多种不同的应用要求。本操作手册是该产品技术文件的一部分，请将手册和设备放置在一起，便于查询参考。

再次感谢您选择必能信！

简介

本手册分为若干个章节，操作手册分成若干个章节，便于用户查找设备搬运、安装、设置、编程、操作以及维护等信息。用户可以通过 [目录](#) 能快速查找到所需内容。如果需要其他帮助或信息，请联系产品支持部（请参阅 [1.4 如何联系必能信](#)）或当地必能信销售代表。

目录

第 1: 安全和支持	
1.1 安全要求和警告	2
1.2 预防措施	5
1.3 保修政策	7
1.4 如何联系必能信	8
第 2: 设备概述	
2.1 产品类型	10
2.2 与 Branson 产品的兼容性	14
2.3 系统特性	15
2.4 超声波发生器前面板功能简介	17
2.5 机架控制器和显示器	18
2.6 技术术语	19
2.7 21 CFR 第 11 部分功能	28
第 3: 设备的交付及处理	
3.1 设备运输和处理	30
3.2 设备接收	31
3.3 包装拆卸	32
3.4 退回设备	33
第 4: 技术规格	
4.1 技术规格	36
4.2 结构描述	38
第 5: 设备的安装及设置	
5.1 关于安装	44
5.2 搬运和拆箱	45
5.3 小零件盘点表	48
5.4 安装要求	50
5.5 安装步骤	59
5.6 安全防护装置	73
5.7 嵌入式工具包的安装	74
5.8 换能器 / 变幅器 / 焊头组件的安装	76
5.9 在底座上安装模具	83
5.10 安装测试	85
5.11 仍需帮助?	86
第 6: 设备的操作	
6.1 机架控制器	88
6.2 机架初始化设置	89
6.3 机架操作	93
6.4 安全电路报警	94
第 7: 设备的维护	
7.1 校准	96
7.2 定期和预防性维护	97
7.3 备件清单	101

附图索引

第 1: 安全和支持

图 1.1	2000Xc 超声波发生器后方的安全标志	3
图 1.2	2000Xc 系列机架上有关工厂气源的注意标志	3
图 1.3	2000Xc 系列机架后方的安全标志	3
图 1.4	2000Xc 系列机架上的接口标志	3
图 1.5	2000Xc 系列机架前方的安全标志	4

第 2: 设备概述

图 2.1	2000Xc AEC 机架左视图	10
图 2.2	2000Xc Micro 机架左视图	11
图 2.3	2000Xc 超声波发生器前面板开启时画面	17

第 3: 设备的交付及处理

第 4: 技术规格

图 4.1	2000Xc 系列机架气动原理图 2000Xc AEC 机架气动原理图	40
-------	-------------------------------------	----

第 5: 设备的安装及设置

图 5.1	线性编码器	45
图 5.2	带底座机架拆卸示意图	46
图 5.3	超声波换能器（独立机架使用的 J 型）和变幅器外形图	47
图 5.4	超声波发生器外形尺寸图	51
图 5.5	2000Xc 系列机架外形尺寸图	52
图 5.6	系统连线图	56
图 5.7	底座安装孔示意图	60
图 5.8	机架后视图，显示安装表面、螺栓和定位销位置	62
图 5.9	超声波发生器至 2000Xc 系列机架的电气连接	65
图 5.10	启动接口示意图（CE 机架）	66
图 5.11	用户 I/O 电缆标识和导线颜色图解	68
图 5.12	电源线色码	71
图 5.13	机架紧急停止按钮	73
图 5.14	嵌入式安装手柄工具包组件示意图	74
图 5.15	20 kHz 换能器 / 变幅器 / 焊头组装示意图	79
图 5.16	焊头和焊嘴组装示意图	80
图 5.17	20 kHz 换能器 / 变幅器 / 焊头装入 2000Xc AEC 机架示意图	81
图 5.18	40 kHz 换能器 / 变幅器 / 焊头组件装入 2000Xc AEC 机架示意图	81
图 5.19	40 kHz 换能器 / 变幅器 / 焊头组件装入 2000Xc Micro 机架示意图	82
图 5.20	底座安装孔示意图	83
图 5.21	超声波发生器启动后前面板示意图	85

第 6: 设备的操作

第 7: 设备的维护

附表索引

第 1: 安全和支持

第 2: 设备概述

表 2.1	2000Xc Actuator 与 Branson 换能器的兼容性	14
表 2.2	通电后的 2000Xc 超声波发生器前面板显示	17
表 2.3	术语表	19

第 3: 设备的交付及处理

表 3.1	环境要求	30
表 3.2	设备接收步骤	31
表 3.3	包装拆卸步骤	32

第 4: 技术规格

表 4.1	环境要求	36
表 4.2	最大焊接压力 (压力为 100 psig, 行程为 4.0") 2000Xc AEC 机架	36
表 4.3	动态触发压力 2000Xc AEC 机架	36
表 4.4	动态压力保持 2000Xc AEC 机架	37
表 4.5	最大往复速度 (取决于应用) 2000Xc AEC 机架	37
表 4.6	底座控制器一览表	38
表 4.7	2000Xc 系列系列机架气动系统	41

第 5: 设备的安装及设置

表 5.1	超声波发生器和 / 或机架组件随附的小零件 (=x)	48
表 5.2	电缆线一览表	48
表 5.3	环境要求	57
表 5.4	每分钟每英寸行程消耗的立方英尺空气 (每个方向)	58
表 5.5	用户输入 / 输出电缆线信号及信号规则	68
表 5.6	输入 / 输出特征	71
表 5.7	用户 I/O DIP 开关功能	72
表 5.8	嵌入式工具包安装程序	74
表 5.9	工具、油脂和 Mylar 垫圈	76
表 5.10	20 kHz 系统换能器 / 变幅器 / 焊头组件的安装步骤	77
表 5.11	30 kHz 系统换能器 / 变幅器 / 焊头组件的安装步骤	77
表 5.12	40 kHz 系统换能器 / 变幅器 / 焊头组件的安装步骤	78
表 5.13	螺柱扭矩值	79
表 5.14	焊嘴扭矩值一览表	80

第 6: 设备的操作

表 6.1	2000Xc AEC 机架的机械制动调节步骤	90
表 6.2	2000Xc Micro 机架的机械制动调节步骤	91
表 6.3	机架操作步骤	93

第 7: 设备的维护

表 7.1	定期更换零部件	100
表 7.2	2000Xc 系列机架附件清单	101

第 1: 安全和支持

1.1	安全要求和警告	2
1.2	预防措施	5
1.3	保修政策	7
1.4	如何联系必能信	8

1.1 安全要求和警告

本章节主要介绍了操作手册中及产品上所使用不同安全标志的含义，以及超声波焊接的其他安全信息，同时也提供了必能信的联系方式。

1.1.1 手册中的常用标志

在本手册中通篇使用的这些标志应当特别注意：

警告	表示可能的危险
	如果不避免这类风险，可能会造成严重的伤害甚至死亡事故。
小心	表示可能的危险
	如果不避免此类风险，可能会造成轻微或较小的伤害。
注意	表示可能的损坏情况
	如果不避免此类情况，系统或系统附近的某些东西可能会损坏。 强调应用类型和其他重要或有用的信息。

1.1.2 产品上的常用标志

设备上有一些安全标志，用来提醒用户需注意的事项以及存在的危险。2000Xc 系列机架和超声波发生器上有以下警告标志。

图 1.1 2000Xc 超声波发生器后方的安全标志



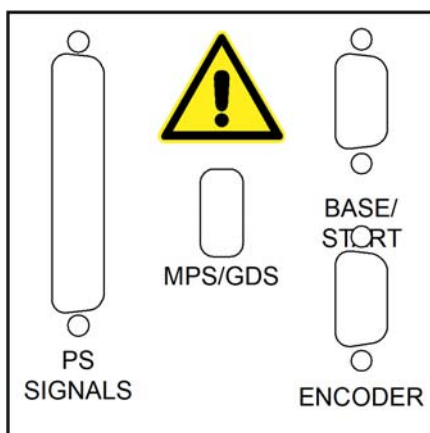
图 1.2 2000Xc 系列机架上有有关工厂气源的注意标志



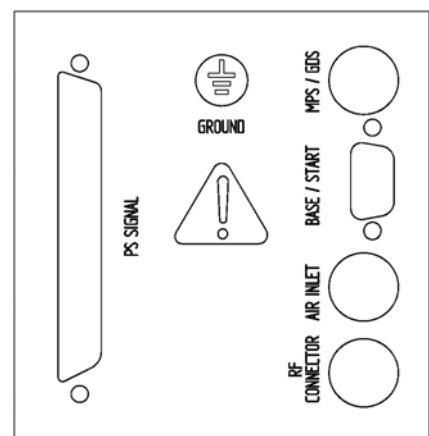
图 1.3 2000Xc 系列机架后方的安全标志



图 1.4 2000Xc 系列机架上的接口标志

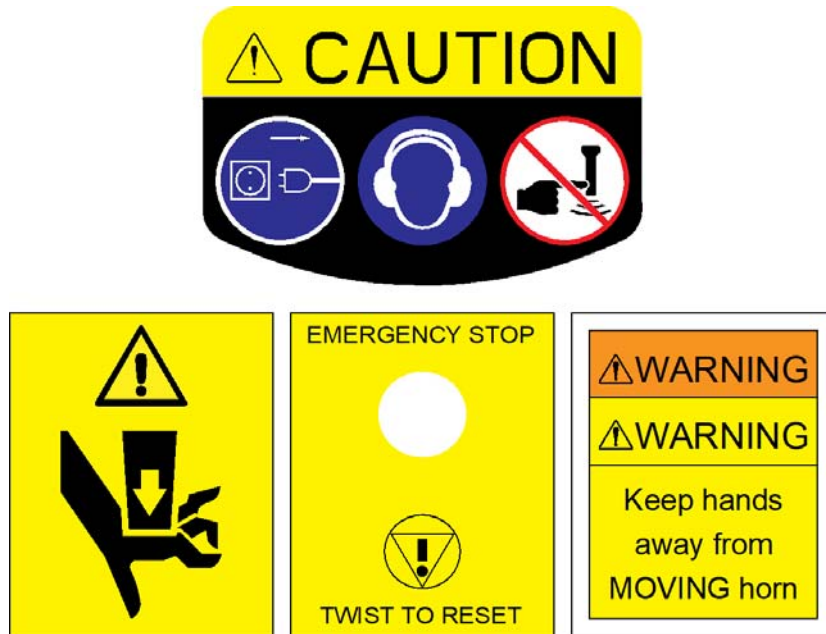


1.4.1 2000Xc AEC机架上的接口标志



1.4.2 2000Xc Micro机架上的接口标志


图 1.5 2000Xc 系列机架前方的安全标志



1.2 预防措施

在对超声波发生器进行维修前需采取以下预防措施：

- 使用带有接地端子的电源插座来防止触电事故。
- 通过将 8 号接地导线固定到位于排气口附近的地脚螺钉上对超声波发生器进行接地来防止触电事故。
- 超声波发生器会产生高压。对其进行操作前，应：
 - 关闭电源开关；
 - 拔出主电源开关；
 - 至少等待 5 分钟让电容充分放电。
- 超声波发生器会产生高压，不要在上盖板开启的状态下操作。
- 超声波发生器会存在工频高电压，并且工频电的公共端并不与大地相连接。因此，在检测时使用不接地、且使用电池作为电源的万用表，用其他的方法进行检测可能导致触电。
- 不要将手放在焊头下，向下的压力和超声波振动可能引起伤害事故。
- 当射频电缆或换能器处于断开状态时，不要执行循环焊接操作。
- 使用较大的焊头时，不要将手放在焊头和模具之间，以防止夹伤。
- 确保具有资质的人员按照当地标准和规章对超声波发生器进行安装。
- 在正常运行中，轴承密封件保留足够的油脂以确保轴承安全运行。轴承可能会泄漏，但所含的油脂足以确保轴承在使用寿命中的需要。拆开以及在无油脂的条件下运行将会导致保修失效。如

小心	
	<p>在超声波运行过程中产生的噪音声级和频率取决于：a. 焊接应用类型，b. 焊接材料的尺寸、形状和成分，c. 夹具的形状和材料，d. 焊机的参数设置，以及 e. 模具的设计。</p> <p>在焊接过程中有些工件会以声频振动，这样会产生令人烦躁的噪音。</p> <p>在这种情况下，操作者必须配戴保护装置，见 29 CFR 1910.95 《职业性噪声接触条例》。</p>

1.2.1 设备用途


2000Xc 系列机架是超声波焊接设备的组成部分，可广泛应用于焊接和加工领域。

如果设备不是以必能信指定的方式使用，设备所提供的保护措施可能会受损。

必能信超声公司设计和制造设备第一优先考虑安全预防措施，以确保客户能够安全有效地使用设备。只有经过培训的人员才能对设备进行操作和维护。未经培训的人员不当使用设备或忽略安全须知将会导致人身伤害或设备损坏。所有的操作人员和维修人员在操作或维护设备时必须注意安全须知。

1.2.2 排放

由于在焊接过程中，可能会因处理的材料而释放出各种类型的有毒或有害气体，因此应进行充分通风以防止这些气体的浓度超过 0.1 ppm。加工供应商提供的材料时，请咨询供应商应采取何种防护措施。

小心	
	<p>处理 PVC 等材料时，可能会对操作员的健康有危害，并可能导致设备腐蚀 / 损坏。应适当通风并采取保护措施。</p>

1.2.3 设置工作场所

[第 5: 设备的安装及设置](#) 中列出了设置工作场合以安全地运行超声波焊机需要采取的措施。

1.2.4 法规符合性

本产品符合北美和欧盟的电气安全要求和 EMC（电磁兼容性）要求。

1.3 保修政策

有关保修信息，请参考 www.emerson.com/branson-terms-conditions 中条款和条件的保修部分。

1.4 如何联系必能信

必能信非常乐意帮助用户顺利使用我们的产品，请使用下列电话号码联系必能信（工作时间为北京时间，早上八点十分至下午四点十分），或与当地必能信办事处联系。

- 必能信超声（上海）有限公司：(021)-3781-0588
- 客户服务中心免费电话（包括维修部）：400-113-3388
- 非工作时间的紧急服务（北京时间下午四点十分至早上八点十分）：400-118-3388（中国电话号码）

请告知您所购买的产品型号，以及您所要联系的人员或部门。如果您在非工作时间联系必能信，请在语音电话中留下您的姓名以及联系电话。

1.4.1 致电必能信获取帮助之前

本手册提供排除故障和解决设备可能出现的问题时需要的信息（请参阅[第 7: 设备的维护](#)）。如果您仍然需要帮助，必能信产品支持部乐意为您效劳。为了帮助找出问题，请使用下面的调查表，它列出了您与产品支持部联系时可能提出的常见问题。

在致电之前，请确定以下信息：

1. 您的公司名称和地点。
2. 您的回拨电话号码。
3. 将手册放在手边。如果要查找和排除问题，请参阅 [第 7: 设备的维护](#)。
4. 设备的型号和序列号（此类信息位于设备的灰色数据铭牌上）、焊头的相关信息（EDP 编码、增益等）、或其他可能会腐蚀模具的工具。软件控制或固件控制的系统，可能还需要提供一个 BOS 或软件版本号。
5. 使用何种模具（焊头）和变幅器？
6. 设置参数和模式是什么？
7. 设备是否处于自动操作状态？如果是，通过什么方式提供“启动”信号？
8. 描述问题；提供尽可能多的细节。例如，问题是否断断续续地出现？它的发生频率如何？接通电源后多长时间发生？如果发生错误，是哪种错误（提供错误编号或名称）？
9. 列出您已经采取的措施。
10. 您进行是何种应用？加工的何种材料？
11. 列出您有的备件（焊头、焊嘴等）
12. 注：

第 2: 设备概述

2.1	产品类型	10
2.2	与 Branson 产品的兼容性	14
2.3	系统特性	15
2.4	超声波发生器前面板功能简介	17
2.5	机架控制器和显示器	18
2.6	技术术语	19
2.7	21 CFR 第 11 部分功能	28

2.1 产品类型

本手册详细介绍了 2000Xc 系列机架的安装、设置、操作和维护。

2000Xc 系列机架有以下两种配置方式：

- 安装在立柱支撑、立柱和人体工学底座上，也称之为带底座的机架（见 [图 2.1 2000Xc AEC 机架左视图](#)）。
- 独立机架（不安装在立柱支撑及其余部件上），通常用于客户定制的系统，为此类系统提供了一种机架定位方式。

下图是安装于立柱上、带有底座的 2000Xc 系列机架示意图。

图 2.1 2000Xc AEC 机架左视图

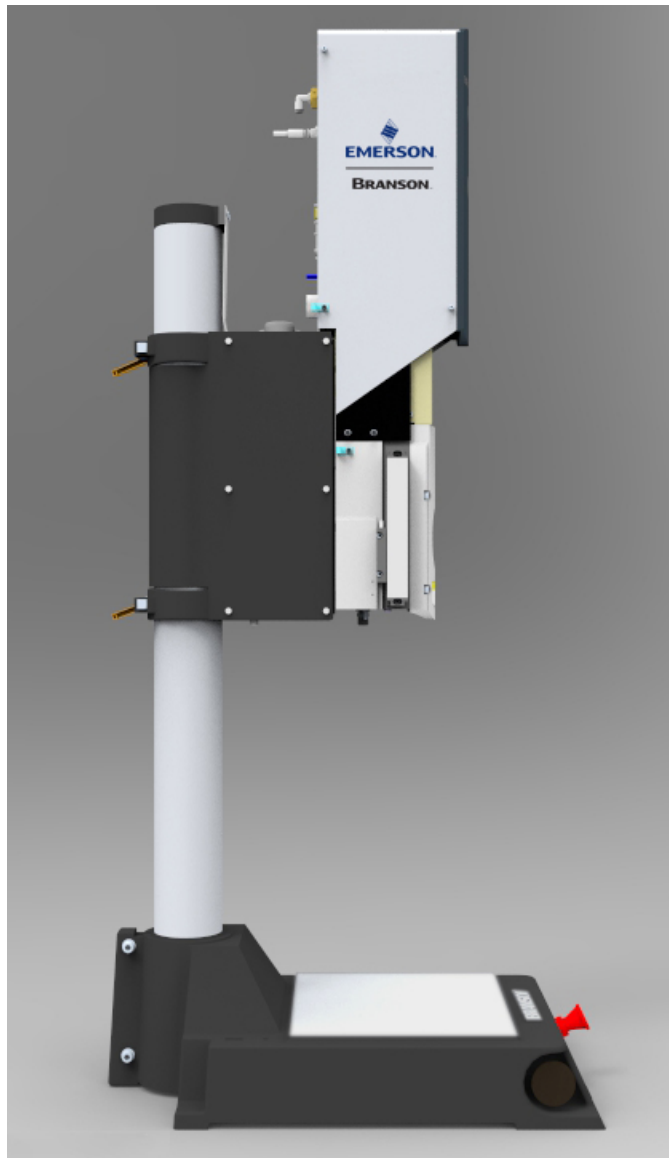
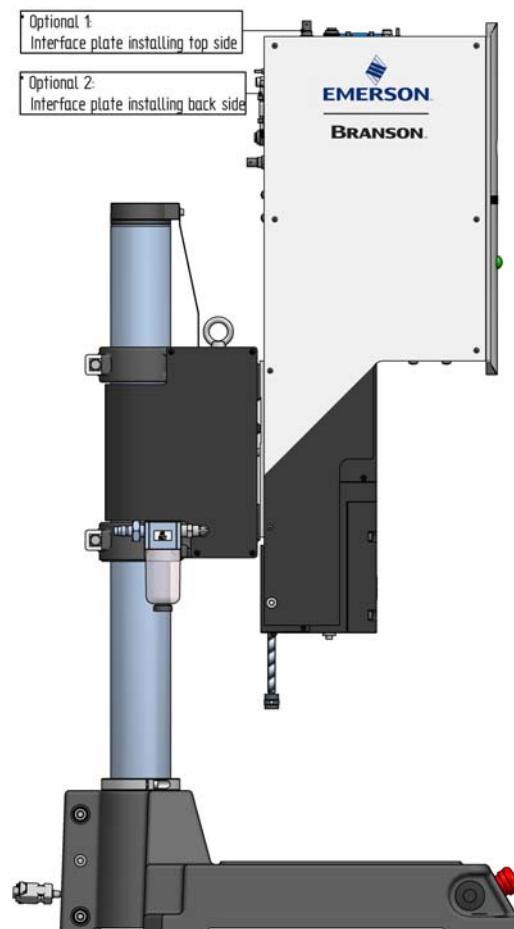


图 2.2 2000Xc Micro 机架左视图



2.1.1 焊接系统概述

塑料焊接系统由超声波发生器、机架、换能器 / 变幅器 / 焊头组件组成。系统可以进行很多不同的超声波焊接操作，包括嵌焊、铆焊、点焊、成型焊、去浇口和连续焊，适用于全自动、半自动和手动生产环境。

2.1.2 工作原理

将高频振动应用于工件上来焊接热塑性材料，振动通过表面和分子间摩擦使焊接接触面产生大幅的温度升高。

当温度高到足够熔化塑料时，部件之间的材料会发生流动。振动停止时，流动的材料在压力和焊接结果的作用下固化。

大部分塑料焊机工作时的频率高于人类听觉范围 (18 kHz)，因此称为超声波。

2.1.3 2000Xc 超声波发生器

超声波发生器由超声波功放模块和系统控制模块构成。超声波功放模块可将常规 50/60 Hz 工频交流电转换为 20 kHz、30 kHz 或 40 kHz 的电能。系统控制模块用于监测和控制焊接系统。

超声波发生器配备有一个数字式通用功放，数字式通用功放有达 1000 个预设置，用于设置不同的过程参数修正值。这些修正值可以用反应具体应用的名称来进行命名，并且命名在设备发运前已经载入存储

器。必能信技术支持可以修正个别预设置参数。所有预设置最初全部设置为出厂默认值，将 RS232 串行通讯接口和系统控制器相连接可以采集这些数据。

超声波发生器具有以下特性：

- 带存储的自动调频 (AT/M) — 该特征使得超声波发生器能够存储和追踪上一次焊接的焊头频率。
- 自动搜频 — 追踪频率，使得焊头以正确的频率启动。即焊头以 5% 的低振幅运行，来寻找正确的超声波组件的操作频率，然后锁定该频率。
- 电源电压适应性 — 通过调节线电压保持换能器幅度。
- S 型压力传感器 — 显示焊接循环过程中的压力，用户可以根据这个显示值来确定超声触发的时间，也可以用此显示值来产生焊接循环时的压力 / 深度曲线图。
- 负载调节 — 在额定功率的范围内进行调节，确保换能器输出所选振幅。
- 系统保护 — 通过提供五种等级的保护来保护超声波发生器。

电压

电流

相位

温度

功率

- 频率偏置 — 将一个外部偏置频率应用于操作频率。

2.1.4 2000Xc 系列机架

2000Xc 系列机架是一个结构紧凑的刚性单元，主要用于手动、半自动和自动超声波焊接系统。机架可以直接安装于 I 型横梁上（或类似的机器框架上），也可安装在带启动开关的立柱和底座上，并用于手动或台式系统。机架设计成处于竖直状态时进行操作，但仍然可以在水平状态或倒转状态下运行。如果用户要将设备安装在倒转位置，请联系必能信。（请参阅 [1.4 如何联系必能信](#)）。

2000Xc 系列机架需要和 2000Xc 超声波发生器配套使用，用来给机架提供动力、控制机架的动作并且为换能器提供超声波能量。

2000Xc 系列机架设计为采用全面的内置气动控制装置和机械控制装置。2000Xc 系列机架的动作是由 2000Xc 超声波发生器控制器的。

S 型压力传感器和动态压力保持

在很多焊接应用中要求在超声波能量作用前对焊接工件施加一定的压力。为达到这一要求，在机架的气缸和换能器之间设计了一个“动态触发器”，该动态压力触发装置确保在压力预设值作用于工件上后触发超声。同时，该装置还保证了焊接过程中对焊接工件施以持续稳定的压力。因此，这一装置极大地保证了焊接质量地稳定。

动态触发和压力保持的操作过程如下：在焊接循环作用下，电磁阀将调节空气传送至气缸上部，通过气缸底部的下降速度控制器将空气排出，驱动焊头下降并和工件接触。当工件上的测压元件显示焊头已与工件相接触，并且已经达到要求的触发压力时，系统将向超声波发生器传送一个信号，用来启动焊接循环。此时，机架处于焊接循环状态，焊接循环开始计时，可以释放掌形按钮。随着塑料件开始熔化，动态压力保持功能确保了作用于工件上的压力始终是一致的，并且将超声波能量平稳、有效地传递到工件上。

换能器盒和滑动系统

2000Xc 系列机架的换能器盒由一个双向作用的气缸驱动，该气缸安装于直线滚珠轴承滑动系统上。滑动系统由八套预载轴承组成，最大限度地保证了焊头定位精确、直线运动平滑且长期可靠。

编码器

编码器是用来测量焊头移动的距离。根据超声波发生器的设置，编码器可以：

- 使用绝对深度焊接模式和相对深度焊接模式；
- 检测不正确的控制器设置；
- 监控焊接深度的数据。

气动系统

2000Xc 系列机架的气动系统位于机架罩壳内，由电磁阀、气缸和一个带气压表的调压阀组成。焊头的下降速度是由机架控制面板上的下降速度控制器控制的，焊头的返回速度则是固定的。更多关于下降速度控制的内容请参考 [2.5 机架控制器和显示器](#)。

2.1.5 超声波组件

换能器

换能器作为超声波组件的一部分安装于机架内。超声波电能通过超声波发生器传送到换能器，使高频电能振荡转化为同频率的机械振动。换能器的核心是压电陶瓷，当换能器接通交流电源，压电陶瓷交替膨胀和收缩，将大于 90% 的电能转化为机械能。

变幅器

超声波能否成功汇集取决于焊头表面移动的振幅正确与否，而振幅的大小很大程度上取决于待焊工件的尺寸和样式。变幅器可以当作一个机械式变压器，用来提高或降低通过焊头作用于工件上的振动振幅。

变幅器是一个由铝或钛制成的共振半波部件，作为超声波组件的一部分安装于换能器和焊头之间，同时也为安装超声波组件提供了夹持点。

变幅器和换能器以相同的频率进行共振。通常情况下，变幅器安装于轴向运行的节点，这样能将能量损失减少到最小，并且防止振动传送到机架上。

焊头

根据不同的焊接应用选择或设计焊头。每个焊头都调频为半波，焊头将压力和振动均匀地作用到待焊工件上。焊头作为超声波组件的一部分安装于变幅器上，用来将超声波振动从换能器传递到工件上。

根据焊头的外形分类，可以分为阶梯型、锥型、悬链型、矩形和指数型。焊头的形状决定了焊头端面的振幅。根据不同的焊接应用，焊头材料分为钛合金、铝及钢。钛合金因为其高强度和低损耗的特性，是制作焊头的最佳材料。铝制焊头通常通过镀铬、镀镍、涂硬等工艺来降低损耗。钢制焊头则适用于承插焊这类要求硬度的低振幅应用。

2.2 与 Branson 产品的兼容性

2000Xc Actuator 能与下表所列的换能器配合使用:

表 2.1 2000Xc Actuator 与 Branson 换能器的兼容性

型号	换能器
20 kHz/1250 W	CJ20
20 kHz/2500 W	
20 kHz/4000 W	
30 kHz/750 W	CJ30
30 kHz/1500 W	
40 kHz/400 W	4TJ
40 kHz/800 W	

2.3 系统特性

下面列出了 Branson 2000Xc 系列超声波焊接系统的多种特性。

- **1 毫秒控制和采样率：**该特性提供每秒 1000 次的焊接过程采样和控制。
- **1000 个预置：**可预置的用户配置设置，让用户能够轻松地调用焊接设置以开始生产。
- **19" 嵌入式安装罩壳：**与行业标准的 19" 嵌入式安装罩壳系统兼容。
- **运行中调整：**2000Xc Actuator 允许用户在焊接设备运行时调整焊接参数。
- **滞后超声：**该特性允许用户在焊接和保压阶段之后开启超声波，使得工件能够完全和焊头分开。
- **过程报警：**用于监测工件质量的设置值。
- **振幅分阶：**由超声波发生器控制的过程，用户可以在焊接循环过程中指定的时间、能量、峰值功率、深度或者通过外部信号改变振幅，以控制塑料件的流动，确保焊接的稳定性及强度、控制溢胶。
- **自动命名预设置：**如果选择不对预设置进行命名，超声波发生器会自动对其进行命名，该名称包含了焊接模式和主参数设定值。
- **自动调频：**确保焊机以峰值效率运行。
- **相对深度模式中的相对深度界限：**在相对深度模式中可以设置可疑不合格品和不合格品的上下限。
- **控制界限：**在一些超声波发生器型号中，这些辅助控制器与主要焊接参数结合使用。这些用户编程的限制为焊接过程提供适应性控制。
- **焊接循环中断：**用户设置的焊接循环停止的条件（漏焊工件和接地检测）。这些条件可用作安全限制，以减少系统和工装的耗损。
- **焊接循环时间和日期标记：**为了更好的对生产和产品质量进行控制，超声波发生器为每一个焊接循环都提供了时间和日期标记。
- **数字式振幅设定：**该特性允许用户根据应用要求设置精确的振幅值，相比模拟式系统，数字式振幅设定提供了更大的设置范围和设置的可重复性。
- **数字式焊头测试诊断：**在超声波发生器处于测试模式时，用户可以通过超声波发生器上的读数和柱状图显示的超声波组件操作过程以数字形式查看焊接测试结果。
- **数字调谐：**在超声波发生器可捕捉范围内的极限调频方法，以适应不同的焊接应用和焊头需求。
- **数字式通用超声波发生器：**数字式通用超声波发生器通过系统控制器的数字界面可以进行编程，在设置过程中允许自动调频和斜率启动。超声波发生器的预设置可以自定义。
- **下降速度：**控制下降速率以及对工件的冲击力。
- **编码器：**允许超声波发生器对焊头移动的距离进行监控。以便使用距离功能。
- **能量补偿：**使焊接时间比焊接时间设置延长 50% 或使其持续到达到最小能量时；如果达到最大能量值，则在预期（设置）焊接时间结束之前关闭焊机。
- **公制 / 英制 (USCS) 单位：**该特性确保了焊接设备能以当地常用的单位进行操作。
- **外语：**软件支持用户选择的语言，包括英语、法语、德语、意大利语、西班牙语、繁体中文、简体中文、日语和韩语。
- **频率偏置：**该特性提供了一个用户可以进行设置的频率值，用于由于底模或模具使超声波发生器产生频率偏差的应用。该功能只有在必能信建议用户使用的情况下方可使用。
- **自动缩放图表：**当用户在时间模式下请求图表显示时，超声波发生器自动缩放图表的时间轴，让用户获得最有意义的图表。
- **功率、振幅、速度、相对深度、压力、频率曲线图和焊头扫描曲线图：**2000Xc 系列机架支持显示上述参数的曲线图，曲线图对于焊接过程中重要的点都进行了标记。使用这些图表可优化用户的焊接过程或诊断应用问题。
- **用户可设置的曲线图：**在任何焊接模式中，用户可以在任何曲线图中设置时间轴的比例，方便用户在焊接循环开始时放大整个焊接过程，利于观察及分析。
- **焊头下降：夹紧：**当系统处于焊头下降模式时，焊头接触到工件后且工件仍位于夹紧位置时，再按一下焊头下降键释放启动开关。夹紧松开：当系统处于焊头下降模式时，释放启动开关，焊头缩回。
- **焊头下降时显示：**在焊头下降过程中，绝对深度、压力、下降速度和压强以数字形式显示，用户根据这些显示来修正过程界限和切断值。
- **焊头下降模式：**用于验证系统设置和对准的手动程序。
- **焊头扫描：**用于增强工作频率和控制参数选择的扫描。
- **控制界限：**与主焊接模式共同作用的控制界限，这些用户定义的界限对焊接过程进行了额外的控制。

- 不合格品界限：一类用户可定义的过程报警，用于提醒用户工件是否处在用户归类为不合格品的范围中。
- 可疑不合格品界限：一类用户可定义的过程报警，用于提醒用户工件是否处在用户确定应当进行检查的范围中。
- 薄膜键盘：用于获得高可靠性以及对工厂灰尘和油污的抗扰性。
- 小键盘参数输入：提供小键盘以直接输入数据。提供加号 (+) 和减号 (-) 键用于调节现有的值。
- 参数范围检查：如果用户输入无效的参数，超声波发生器将会显示有效的范围。
- 密码保护：该特性能够避免随意更改设置，确保了设置的安全。用户可以设定属于自己的密码。
- 预设置：数字 UPS 能够存储超声波发生器的工作参数预设置。
- 压力传感器：允许超声波发生器读取系统压力。
- 预触发：这种功能允许用户将系统焊接控制器设置为在焊头接触到工件之前开启超声波，以提高焊接效果。
- 显示实际值和设定值的过程报警：当系统产生报警时，用户可以查看最近一次焊接循环的数值以及不合格品和可以不合格品的设定值。
- 焊接后搜频：该特性在保压和滞后超声结束时进行搜频，自动重新调频超声波发生器。
- 斜率时间：2000Xc Actuator 和焊头以最合适的速度启动，能有效减少作用于系统上的机电压力，也有助于完成某些难以启动的应用。
- 快速行程：该特性允许焊头在运动过程中有一段高速运动，一旦达到设定的距离，焊头又以设定的下降速度运行。
- 安全控制系统监测：焊机内的安全控制系统持续监测与组件有关的系统安全性，以确保正确运行。当此系统检测到故障条件时，运行中断，系统立即进入安全状态。电源指示灯闪烁，以发出安全系统报警。
- S 形压力传感器 / 动态压力保持：该特性允许以指定的超声波发生器输入压力触发超声。
- 搜频：该特性确保了设备以谐振频率进行操作，将调频错误降低到最少、以及使得换能器 / 变幅器 / 焊头组件以低振幅（约 5%）运行，也提供了搜索及存储谐振频率值的方法。
- 设置检查：如果设置有冲突，超声波发生器会出现提示信息提醒用户。
- 系统信息画面：显示焊接系统的相关信息（例如气缸尺寸、行程长度、焊接循环次数）。联系必能信寻求帮助和维修时，请参考此画面。
- 测试诊断：在测试模式中，用户可以使用数字读数和条形图查看超声波系统的结果。
- 定时搜频：当开启定时搜频功能时，系统每一分钟会进行一次搜频来更新存储器中的焊头谐振频率。该特性在焊接过程对焊头的温度产生影响，进而产生谐振频率偏移时尤其有用。
- 实时功率计：超声波发生器的控制器中包含一个实时的功率计，用于精确测量功率和能量。
- 用户命名的预设置：用户可以用名称或工件号对预设置进行命名，以方便识别每个预设置。
- 查看焊接结果：在运行画面中用户可以查看上一次已完成的焊接循环的信息。
- 焊接模式：时间、能量、峰值功率、绝对值、相对深度和接地检测六种焊接式。2000Xc Actuator 提供了多种焊接模式，以适应不同的焊接应用要求。
- 通过数字键盘输入焊接参数：通过名称选择菜单参数并通过键盘输入精确的数值可实现用户直接且简单的进行设置，控制器同时也支持现有值增量输入。

2.4 超声波发生器前面板功能简介

图 2.3 2000Xc 超声波发生器前面板开启时画面

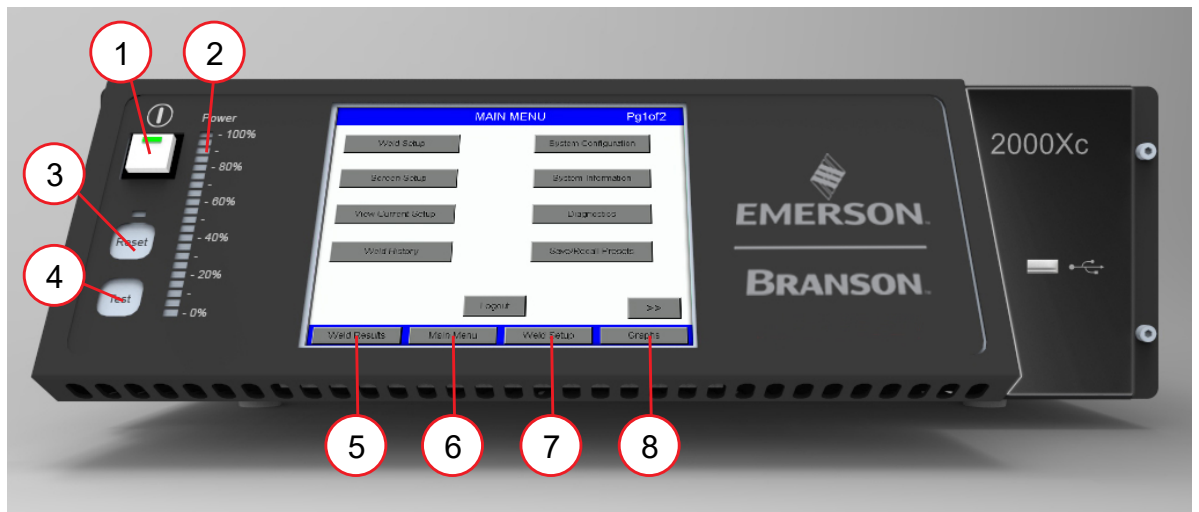



表 2.2 通电后的 2000Xc 超声波发生器前面板显示


序号	名称	功能
1	电源开关	该开关用于接通与断开电源。开关指示灯亮起，表明超声波发生器已接通电源。
2	柱状功率计	显示焊接循环或测试过程中额定功率的大小，增加柱状图的刻度可以用于低功率设定值。
3	复位按键	按下该按钮对报警进行复位，只有复位后才能继续进行焊接操作，复位功能仅在运行画面中有效。
4	测试按键	按下该按钮显示用户可以对超声波发生器、焊头、变幅器和换能器进行测试的菜单。
5	焊接结果	按下该按键查看最近七次焊接循环的 4 组预先选定的参数值。
6	主菜单	按下该键返回主菜单。
7	焊接设置	按下该键进入焊接设置菜单。
8	曲线图	按下该键选择查看功率、振幅、速度、频率、深度、自动缩放或 X 缩放曲线图。

2.5 机架控制器和显示器

2000Xc 系列机架前面板上有以下控制器：

- 指示灯：该指示灯用于表明机架已和超声波发生器相连接，并且超声波发生器的主电源已经接通。指示灯闪烁则表示设备存在安全系统报警。
- 调压器：调节作用于气缸上的气压，调节范围为 10-100 psig (35-700 kPa)。
- 下降速度控制：下降速度是通过超声波发生器的菜单来进行控制的，用来控制焊头下降到待焊工件上的速度。
- 换能器盒：提供与换能器 - 变幅器 - 焊头组件接触的方法，由 4 个帽六角螺钉固定。用 M5 T 形扳手可以拧紧 2000Xc 系列机架上的帽螺钉。
- 机械制动：限制行程长度，防止在无工件时焊头与模具相接触。每转调整约 0.04 in. (1 mm)，锁定环用于防止设定值受振动影响而松动，顺时针旋转旋钮增加可行程长度。机械制动侧边有一个用于显示对应距离的显示器。

注意	
	机械制动不适用于深度焊接模式。

小心	
	机械制动调节过大会导致该装置断裂。

2.6 技术术语

使用或操作 2000Xc 系列超声波焊接系统时，可能会遇到下面的技术术语。

表 2.3 术语表

名称	描述
AB Amplitude (滞后振幅)	在滞后超声过程中焊头表面的振幅。
AB Delay (滞后延迟时间)	保压过程结束到滞后超声开始阶段的延迟时间。
AB Time (滞后时间)	滞后超声的持续时间。
Absolute Cutoff (绝对值截止)	达到设置的绝对距离时，周期的超声波部分结束。
Absolute Distance (绝对深度)	焊头从起始位置移动的距离 (ULS 停用)。
Absolute Mode (绝对深度模式)	在此操作模式下，当焊头离开原点，达到用户设定的距离时，焊接停止。
Absolute Position (绝对深度位置)	清除上限开关后机架的位置。
Accept-as-is (原样接受)	在能够确定不合规项目满足其预期用途且不违反安全或功能要求时，允许对该项目进行的处置。
Act Clr Output (清除机架输出)	在机架返回过程中到达安全位置时，系统发出机架清除输出信号。
Actual (实际值)	焊接循环过程中产生的报告值，与之相反的是在设置过程中所设定的参数值。
Actuator (机架)	包含换能器、变幅器和焊头组件的刚性支座，机架通过机械或气动方法进行上下移动，将设定好的压力作用到工件上。
Afterburst (滞后超声)	保压阶段之后作用于工件上的超声波能量，用来振落黏附在焊头上的工件。
Alarm Beeper (报警蜂鸣器)	发生常规报警时发出的声音信号。
Alarm Log (报警记录)	焊接设备所产生的报警记录，记录了报警产生的时间、日期、报警编号和循环次数。
Amp A (振幅 A)	焊接开始到步进变化期间作用于工件上的振幅。
Amp B (振幅 B)	步进变化到焊接结束期间作用于工件上的振幅。
Amp Control (振幅控制)	对振幅进行数字化设置或通过外部控制器对振幅进行设置。
Amplitude (振幅)	焊头端面产生的峰 - 峰移动，经常以最大振幅的百分比形式表示。
Amplitude Graph (振幅曲线图)	振幅百分比对时间的曲线图。

表 2.3 术语表

名称	描述
Amplitude Step (振幅分阶)	焊接循环过程中超声阶段的振幅变化。
Authority Check (授权检查)	启用授权等级功能和菜单。
Auto Scale Graph (自动缩放曲线图比例)	当开启该功能时，系统将自动缩放曲线图比例；关闭该功能时，允许用 X 缩放设置比例。
Automatic (自动预触发)	一种预触发条件，当机架离开上限位开关时预触发启动。
Automation (自动化)	系统处于自动模式时操作人员无需登录。在自动化模式中，禁用焊接设置和配置菜单。
Basic/Expert (基本 / 专家)	专家（默认）等级允许访问焊机的所有功能和菜单。基本等级限于使用最少数量的配置和焊接设置菜单。
Batch Setup (批量设置)	控制每个批次中将焊接多少个部件。
Beep (蜂鸣)	由必能信的控制板产生的响应信号，用于提醒操作员发生意外条件或已达到触发值。
Booster (变幅器)	安装在换能器与焊头之间的半波共振金属部分，通常情况下其输入端和输出端的截面积不同。变幅器能机械地改变换能器驱动端的振动幅度。
Cal Actuator (校准机架)	指导用户进行机架校准，包括深度验证。
Cal Sensor (校准传感器)	用于进入校准和验证压强及压力的菜单标题。
Clamping Force (夹紧力)	焊头作用于工件的压力。
Cold Start (冷启动)	使设置恢复为出厂设置。注：谨慎使用。
Collapse Distance (相对深度)	焊头从超声波触发点移动的距离。
Collapse Mode (相对深度模式)	在此操作模式中，当工件达到设定的相对深度时，焊接循环停止。
Components Verify (组件验证)	进行焊接循环之前进行验证，验证系统配置中的系统组件与焊接预置中的系统组件是否匹配。
Control Limits (控制界限)	决定焊接循环中超声部分何时结束并且进入保压阶段的附加参数。
Converter (换能器)	将电能转换成高频（超声波频率）机械能的装置。换能器中焊接系统的核心组件，安装在机架中。
Counters (计数器)	以不同类型记录焊接循环的次数、如报警次数、合格品等等。
Cycle Aborts (焊接循环中断)	立即结束焊接循环的设置。

表 2.3 术语表

名称	描述
Digital Filter (数字式滤波器)	使图形数据更具意义的一种滤波技术。
Digital Frequency (数字频率)	指定的焊头启动频率, 推荐将其默认值设置为启动频率出厂默认值。
Downspeed (下降速度)	机架下降行程中, 用户可定义的下降速度 (最大速度的百分比)。
Downspeed Tuning (下降速度调频)	运行机架测试循环, 用来测量速度以及对速度设定值进行微调。
Energy Braking (能量制动)	该特性允许在超声波停止前进行定时来降低振幅的操作, 在这个过程中产生的任何过载都将被忽略, 等到了保压阶段才会对过载进行处理。
Energy Compensation (能量补偿)	使焊接时间比焊接时间设置延长 50% 或使其持续到达到最小能量时; 如果达到最大能量值, 则在预期 (设置) 焊接时间结束之前关闭焊机。
Energy Mode (能量模式)	在此操作模式中, 超声波在达到用户设定的能量时停止。
Event History (事件历史)	对焊机配置和焊接设置所做更改的记录。记录时间、日期、用户 ID 以及对更改做出的注释。用于审计目的。
Executive (高管)	超声波发生器装置的最高允许授权等级。高管拥有使用所有配置和焊接设置功能的权限。只有高管才能创建或修改用户 ID 设置。在用户 ID 表中, 可以创建多个高管级用户。用户 ID 表必须包含至少一个高管用户。
External Amplitude Control (外部振幅控制)	让用户能够直接访问实时振幅控制。
External Frequency Control (外部频率控制)	让用户能够直接访问实时频率控制。
External U/S Delay (外部延迟)	启动外部延迟触发时, 处于焊接状态的设备必须等待不超过 30s 的时间, 使外部延迟触发信号输入并激活。如果 30s 后信号仍未激活, 系统产生故障并且焊接循环中止。
Extra Cooling (额外冷却)	如果开启额外冷却, 当上限位开关被触发时, 冷却空气开始启动并且持续整个焊接循环过程。当关闭额外冷却, 冷却空气只在超声波运行阶段开启。
F Actual (实际频率)	在焊接循环过程中测得的超声波组件的操作频率。
F Memory (存储频率)	保存于超声波发生器存储器中的换能器 / 变幅器 / 焊头组件的操作频率设定值。
Force (压力)	焊接压力, 在焊接循环过程中作用于工件上的机械压力。
Force Act (实际压力)	实际压力, 从焊接循环结果中测量所得的机械压力。
Force Graph (压力曲线图)	焊接时间与压力 (以磅为单位) 的曲线图。

表 2.3 术语表

名称	描述
Force/Col Graph (压力 / 相对深度曲线图)	以英寸为单位的相对深度和以磅为单位的压力对时间的双重曲线图。
Freq Chg (频率变化)	频率变化。(启动时的频率与结束时的频率对比)。
Freq End (结束频率)	焊接循环的超声波部分结束时 (超声波终止时) 的频率。
Freq Max (频率最大值)	最大频率。在焊接循环中达到的最高频率。
Freq Min (频率最小值)	最小频率。在焊接循环中达到的最低频率。
Freq Start (开始频率)	启动时的频率。超声波开启时的频率。
Frequency (频率)	超声波组件的工作频率。存储的频率在焊接循环的超声波部分结束时 (超声波终止时) 测得。
Frequency Graph (频率曲线图)	工作频率与时间的曲线图。
Frequency Offset (频率偏置)	存储于超声波发生器内, 作用于超声波频率上的一个偏置因子。
General Alarm (常规报警)	由于系统故障和 / 或触发了限制而发生的报警。
Gnd Det. Mode (接地检测模式)	接地检测模式, 2000Xc 超声波发生器的所有型号均接地检测模式。在此操作模式下, 在焊头和模具或底模之间检测到接地时, 超声波停止。
Ground Det. Cutoff (接地检测截止)	接地检测截止。进行接地检测时, 包括保压在内的焊接过程都将立即终止。
Hold Force (保持压力)	焊接循环过程中保压阶段作用于工件上的压力。
Hold Pressure (保持压强)	焊接循环过程中保压阶段作用于工件上的压强。如果将其设置为默认值, 保持压强等同于焊接压强。
Hold Time (保压时间)	保压阶段持续的时间。
Horn Clamp (焊头夹紧)	如果设置为“开”, 当出现报警时焊头将保持降低并将工件保持在原位。主管可重置此设置并取出工件。
Horn Down (焊头下降)	在焊头下降模式中不产生超声波, 在此模式中可以对焊头进行设置并且检查焊头和模具是否对齐。
I/O Connector (I/O 接口)	预置 1 至 32 可用。
Key (键)	为特定产品配置代码预留。

表 2.3 术语表

名称	描述
Linear Encoder (线性编码器)	在机架运行过程中测量换能器盒移动的距离。
Main Menu (主菜单)	软件中可用的功能类别列表，显示在超声波发生器的前面板上。
Max Energy (最大能量)	最大能量。用户设定的能进行焊接操作且不产生报警的最大能量值。在时间模式时，通过能量补偿来结束焊接循环。
Memory Full (内存已满)	清除内存后才能再存储其他焊接数据。内存可通过立即复制和删除内存操作清除。如果设置为继续，系统将会覆盖旧内存数据。
Min Energy (最小能量)	最小能量。用户设定的能进行焊接操作且不产生报警的最小能量值。在时间模式时，通过能量补偿将焊接时间延长 50%。
Minus Limit (下限)	用户设定的可疑不合格品和不合格品的下限。
Missing Part (漏焊工件)	触发预期达到的最小 / 最大距离。机架返回原点位置，由于工件没有进行焊接导致焊接循环中止，系统产生报警。
Operator (操作员)	低于技术员的授权等级。操作员可运行焊接，并查看系统信息、焊接历史和当前设置。操作员不能访问焊接设置或配置菜单。
Operator Authority (操作员授权)	除了基本等级的焊机操作外，赋予操作员的特殊授权。它的设置是全局设置，适用于所有操作员级用户。在用户 ID 表中，可以创建多个操作员级用户。
P/Col Graph (功率 / 相对深度曲线图)	功率百分比和相对深度对时间的双重曲线图。
P/Force Graph (功率 / 压力曲线图)	功率百分比和压力对时间的双重曲线图。
Parameter Range (参数范围)	特定设置的可接受参数的有效范围。
Part-ID Scan (工件 ID 扫描)	USB 条码阅读器或类似装置必须读取并记录工件 ID，然后才能进行焊接。如果设置为“开”，在焊接周期结束后，焊机将保持未就绪模式，直到读取了另一个工件 ID。如果设置为“关”，则焊接之前无需读取工件 ID。
Password Recovery Kit (密码恢复包)	PRK。接在超声波发生器后方以禁用授权检查的解密器。
Peak Power (峰值功率)	获得的功率值（全功率的百分比）将会导致超声波能量终止的焊接模式。
Peak Power Cutoff (峰值功率截止)	当峰值功率不是主控制模式时，达到设定功率值时超声波停止。
Plus Limit (上限)	用户设定的控制界限、可疑不合格品、不合格品和漏焊工件的上限。
Pneumatic Air Prep (气动空气准备)	该面板通常位于机架上，安装有截止阀、过滤器和慢启动阀。当机架不处于垂直面或没有必能信机架支撑架时，则安装时需使用该面板。

表 2.3 术语表

名称	描述
Post Weld Seek (焊接后搜频)	在保压或滞后超声之后，用来确定超声波组件的操作频率。在焊接后搜频阶段，超声波发生器以 5% 的低振幅运行，直至寻找到正确的频率后将其保存在存储器中。
Power Graph (功率图)	使用最大值百分比表示的功率与时间的关系图表。
Preset (预设置)	将超声波发生器用户设置的参数作为特定设置保存到存储器中的一种方法，读取这些参数值可以实现系统的快速设置。
Preset Barcode Start (预置条码启动)	为预置条码启动设置的字符将会指示要调用的预置。该字符后的数字指示其预置编号。例如：预置条码启动 = P 表示如果条码阅读器发现条码的第一个字符是 P，则将根据条码上 P 后的数字调用预置。
Preset Name (预设置名称)	用户可自行定义预设置的名称。
Presets, External Selection (外部选择预设置)	通过用户 I/O 端口的 5 个用户输入端对预设置进行外部更改。
Pressure Limits (压力限制)	最小和最大焊接压力限制。
Pressure Step (压力分阶)	在焊接循环的超声部分焊接压力的变化。压力 A 必须不超过压力 B。
Pretrig @ D (预触发 @ 距离)	预触发开启时的距离。
Pretrig Amp (预触发振幅)	预触发振幅。预触发过程中焊头端面的振幅。
Pretrigger (预触发)	导致接触到部件之前（或达到设置的触发力之前）超声波启动的设置。
Rapid Traverse/ RAPID TRAV (快速行程)	该特性允许机架在运动过程中，在焊头以设定的下降速度移动前快速下降至用户设定的位置。
Ready Position (就绪位置)	焊机缩回到起始位置并准备好接收启动信号、已做好运行准备的状态。
Recall Preset (读取预设置)	该特性允许用户从存储器中读取预设置，用于进行操作或修改。
Reject Limits (不合格品界限)	用户设定的界限，用来判定工件为不合格品。
Reset Required (需重设)	当系统超过设定的界限时，需要进行重设操作。按下超声波发生器前面上的重设键即可进行重设，或者通过用户 I/O 接口进行外部重设。
Run Screen (运行画面)	显示焊接状态、报警、焊接数量和过程信息的画面。通过超声波发生器前面板上的按键即可进入此画面。
S-Beam Load Cell (S 形压力传感器)	该特性为精确地触发超声提供了压力测量法，同时也产生了压力曲线图。

表 2.3 术语表

名称	描述
Scrub Time (摩擦时间)	在接地检测模式中, 从检测到接地条件后到超声波终止和焊接循环结束的时间长度。
Seek (搜频)	超声波以 5% 的振幅运行, 来寻找超声波发生器组件的谐振频率。
Setup Limits (设置限制)	焊接预设置允许的最小和最大参数变化。
Stack (超声波组件)	换能器, 变幅器和焊头。
Start Frequency (启动频率)	内存中存储的焊头启动频率。
Step @ Col (in) (分阶 @ 相对深度 (in))	振幅 A 变为振幅 B 时的用户可定义相对深度。
Step @ E (J) (分阶 @ 能量 (J))	振幅 A 变为振幅 B 时的用户可定义能量。
Step @ Ext Sig (分阶 @ 外部信号)	允许用户根据外部信号分阶振幅。
Step @ Pwr (%) (分阶 @ 功率 (%))	振幅 A 变为振幅 B 时的用户可定义功率。
Step @ T (S) (分阶 @ 时间 (S))	振幅 A 变为振幅 B 时的用户可定义时间。
Supervisor (主管)	低于高管的授权等级。主管拥有使用所有配置和焊接设置功能的权限。在用户 ID 表中, 可以创建多个主管级用户。
Suspect Limits (可疑不合格品界限)	用户设定的界限, 用来判定工件为可疑不合格品。
SV Interlock (电磁阀互锁)	电磁阀互锁输入信号允许超声波发生器关闭一个辅助通道。
Sys Components (系统部件)	为超声波发生器、机架和超声波组件分配名称, 分配的名称将会成为系统配置和焊接预设置名称的组成部分。
Technician (技术员)	低于主管的授权等级。主管可创建和保存焊接设置、执行焊头降低测试, 并运行诊断。技术员不能验证、锁定或解锁经过验证的预置。技术员不能访问配置菜单。在用户 ID 表中, 可以创建多个技术员级用户。
Test Scale (测试比例)	超声波发生器前面板功率柱状计的放大率, 这对于需要更为精确的比例的低功率应用十分有用。
Time Mode (时间模式)	在用户指定的时间终止超声波。
Timeout (超时)	未达到主要控制参数, 超声波能量终止的时间。
Trig Delay (触发延迟)	触发延迟。从触发开关合上到超声波启动的用户可编程时间延迟, 在此过程中压力上升为焊接压力。

表 2.3 术语表

名称	描述
Trigger (触发)	触发压力以设定的压力等级为依据触发超声启动；触发距离以设定的移动距离为依据触发超声启动。使用时触发距离不考虑压力。
Trigger Beeper (触发蜂鸣器)	触发产生时，系统会发出响声。
Upper Limit Switch (上限开关 (ULS))	该开关触发时，表明机架处于原点位置。
UPS	超声波发生器模块。
USB Copy Now (USB 立即复制)	允许将焊接历史、事件历史、焊接设置和用户 ID 列表的 PDF 副本复制到 USB 闪存驱动器。必须安装闪存驱动器才会出现此功能。
USB Streaming Data Setup (USB 流数据设置)	允许将焊接数据和图表实时记录到 USB 闪存驱动器。焊接数据和图表可在 PC 上使用必能信焊接历史实用程序查看。
User I/O (用户 I/O)	用户 I/O 用于配置机架输入和输出。只有当焊机不在焊接循环中时，才能进入此菜单。
User ID Setup (用户 ID 设置)	添加和修改用户的超声波发生器允许访问权限。
User-defined Limits (用户定义限制)	<p>对于过程结果，- 表示用户定义的下限，+ 表示用户定义的上限：</p> <ul style="list-style-type: none"> -/+ S/R 能量：焊接过程中达到的能量。 -/+ 压力：焊接结束时的压力。 -/+ S/R 频率：焊接过程中达到的峰值频率。 -/+ S/R 功率：焊接过程中达到的峰值功率，表示为最大值的百分比。 -/+ S/R 绝对深度：焊接过程中与上限开关之间达到的绝对深度。 -/+ S/R 相对深度：从触发开始到焊接结束时所达到的相对深度。 -/+ S/R 触发距离：触发发生时的距离。 -/+ S/R 时间：焊接过程中达到的时间。
Velocity Graph (速度曲线图)	机架下降过程中的速度曲线图。
View Setup (查看设置)	该功能在主菜单画面中，同焊接设置画面一样，查看设置也是一个只读菜单。不同的是，焊接设置画面有密码保护，而查看设置没有密码保护。
Weld Count (焊接循环计数器)	可接受的焊接循环的次数统计。
Weld Energy (焊接能量)	焊接循环过程中作用于工件上的能量。
Weld Force (焊接压力)	焊接循环结束时的压力。
Weld History (焊接历史)	保存最后 100,000 个焊接摘要数据行。
Weld History Setup (焊接历史设置)	选择哪些特征将出现在超声波发生器焊接历史画面中。

表 2.3 术语表

名称	描述
Weld Results (焊接结果)	关于上一个焊接循环的信息摘要。
Weld Scale (焊接比例)	焊接循环过程中，超声波发生器前面板上的功率柱状计的放大率。
Weld Time (焊接时间)	超声波持续的时间。
Windows Setup (Windows 设置)	允许访问 Microsoft Windows 画面。
Write In Fields (写入字段)	为特定焊接设置和循环指定唯一的字母数字。
X Scale Graph (X 缩放图表)	允许在自动缩放关闭时应用缩放系数。

2.7 21 CFR 第 11 部分功能

必能信 2000Xc 焊接系统能够帮助用户达到 FDA 的 21 CFR 第 11 部分的法规要求。验证 21 CFR 第 11 部分的要求时，2000Xc 系统应设置为身份验证模式。由于 2000Xc 所产生和存储的数据，适用于分章 B - 闭合系统 - 段落 10。

2000Xc 使用可读格式生成的数据，可使用 PDF 格式复制到 USB 闪存驱动器，或利用 Web 服务从以太网端口下载。2000Xc 中的数据经过缓存保存在系统中，但受限于系统的存储能力。为了释放存储空间来存储新数据，当前数据可复制到 USB 闪存驱动器或通过 Web 服务下载。复制或下载后，可将这些数据删除。


用户授权访问以及授权检查安全性在 2000Xc 配置中设置。控制器可适当设置以管理密码更改频率、闲置注销时间以及禁用帐户的功能。用户 ID 必须是唯一的且符合工业标准，以满足密码复杂性的要求。

事件历史画面中可以进入逐位跟踪，对确认的焊接预设置、系统配置和用户 ID 授权列表所进行的更改连同更改登录的用户、时间、日期和说明都记录在事件历史中。

第 3: 设备的交付及处理

3.1	设备运输和处理	30
3.2	设备接收	31
3.3	包装拆卸	32
3.4	退回设备	33

3.1 设备运输和处理

小心	
	<p>超声波发生器内部的元器件对静电放电十分敏感。如果超声波发生器发生跌落、运输不当、或被误操作时都有可能使元器件受损。</p>

3.1.1 环境要求

超声波发生器内部的元器件对静电放电十分敏感。如果超声波发生器发生跌落、运输不当、或被误操作时都有可能使元器件受损。

运输超声波发生器时必须满足下表中的环境要求。

表 3.1 环境要求


环境因素	适用范围
湿度	最高 85%，无冷凝
存储 / 运输温度	-25°C/-13°F 至 +50°C/+122°F (+70°C/+158°F 条件下 24 小时)
冲击测试 / 振动测试	60 g 冲击 / 0.5 g 和 (3-100 Hz) 振动，测试标准 ASTM 3332-88 和 3580-90


3.2 设备接收

必能信机架和超声波发生器在发运前都经过了严格地检验和仔细地包装，建议用户在收到设备后按照以下步骤进行检查。

表 3.2 设备接收步骤

步骤	操作
1	收到后立即检查设备，以确保它们在运输过程中未受损。
2	根据交货单清点部件。
3	检查运输过程中是否有零件松动，如有必要，拧紧螺钉。

注意	
	如果交付的货物在运输过程中损坏，请立即联系货运代理商。保留包装材料（以便进行检查或用于发还设备）。

小心	
	机架和超声波发生器有一定重量，搬运、拆箱和安装可能需要同伴协助或使用升降平台或起重机。

3.3 包装拆卸

3.3.1 机架组件

机架组件很重，并且包装在一个保护性的集装箱内，变幅器、换能器和机架工具包通常放置于集装箱内部。

每个机架都采用下述两种组件形式之一运输，并有各自相应的拆箱程序。不同机架组件在包装材料和设备发运后客户实际收到的部件都各不相同。详细的机架拆卸和安装信息，请参考[第 5: 设备的安装及设置](#)。

- 带底座的机架：这类机架用带纸板箱盖的木质底盘进行包装发运，组件的包装同带支撑座的机架。
- 独立机架：这类机架需要用硬质纸板箱以及防护泡沫进行包装发运。


3.3.2 超声波发生器

超声波发生器是完全装配好的，包装在一个牢固的纸板箱内进行发运，另有其他一些部件也放在纸板箱内随超声波发生器一起发运。

请按以下步骤对超声波发生器进行包装拆卸：

表 3.3 包装拆卸步骤

步骤	操作
1	收到超声波发生器后立即拆箱。保留包装材料。
2	检查控制器、显示器和设备外观，确认其是否有明显的损坏。
3	拆除超声波发生器的盒盖，检查是否有零件松动。

注意	
	如果设备在发运过程中发生损坏，请立即通知货运代理商，保留包装材料以备检查。

3.4 退回设备

如果用户要将设备退回必能信超声公司，请致电客户服务代表以获准将货物退回 Branson。

如果用户要退回设备进行维修，具体的操作请参考 [1.4 如何联系必能信](#)。

第 4: 技术规格

4.1	技术规格	36
4.2	结构描述	38

4.1 技术规格

4.1.1 要求与规格

2000Xc Actuator 需要压缩空气。工厂气源必须“洁净（5 微米级）、干燥”，即不含水分或润滑剂。机架需要最低 70 psi 的压力才能运行和冷却，根据应用，需要的最高压力可达 100 psig。下表列出了超声波焊机对环境的要求。

表 4.1 环境要求

环境因素	适用范围
湿度	最高 85%，无冷凝
环境温度	+5°C 至 +40°C (+41°F 至 +104°F)
存储 / 运输温度	-25°C/-13°F 至 +50°C/+122°F (+70°C/+158°F 条件下 24 小时)

所有输入电源连接点全都连接到超声波发生器。

4.1.2 性能规格

下表详细地介绍与 2000Xc Actuator 有关的性能规格。

表 4.2 最大焊接压力（压力为 100 psig，行程为 4.0"）2000Xc AEC 机架

1.5" 气缸	135 lb. / 61.4 k.
2.0" 气缸	269 lb. / 122.3 k.
2.5" 气缸	441 lb / 200.5 k.
3.0" 气缸	651 lb. / 295.9 k.
3.25" 气缸	772 lb. / 350.9 k.

2000Xc Micro 机架

Φ32mm 气缸	112 lb. / 51.0 k.
Φ40mm 气缸	180 lb. / 81.6 k.

表 4.3 动态触发压力 2000Xc AEC 机架

1.5" 和 2.0" 气缸	5 lb. / 2.25 k. 至最大压力
2.5", 3.0", 和 3.25" 气缸	10 lb./ 4.5 k. 至最大压力

2000Xc Micro 机架

Φ32mm 气缸	5 lb. / 2.25 k. 至最大压力
Φ40mm 气缸	5 lb. / 2.25 k. 至最大压力

表 4.4 动态压力保持 2000Xc AEC 机架

1.5", 2.0"	15 lb. / 6.8 k. 至最大压力
2.5", 3.0", 3.25"	15 - 400 lb. / 6.8 - 181.8 k.

2000Xc Micro 机架

Φ32mm 气缸	10 lb. / 4.5 k. 至最大压力
Φ40mm 气缸	10 lb. / 4.5 k. 至最大压力

表 4.5 最大往复速度（取决于应用）2000Xc AEC 机架

下降和返回速度	所有尺寸的气缸在压力为 90 psi，行程为 3.5-inch / 88.9mm 时，该速度最高可达 7 inch/ 177.8 mm 每秒。
---------	---

2000Xc Micro 机架

下降和返回速度	所有尺寸的气缸在压力为 80 psi，行程为 2.5-inch / 63.5mm 时，该速度最高可达 7 inch/ 177.8 mm 每秒。
---------	---

2000Xc AEC 机架

最小行程：1/8" / 3.2 mm

最大行程：3-3/4" / 95.2 mm (4" 气缸)

2000Xc Micro 机架

最小行程：6.5mm

最大行程：70mm

4.2 结构描述

请参阅 [第 5: 设备的安装及设置](#) 以了解尺寸信息。

4.2.1 标准部件

机架支撑

机架支撑牢固地夹在立柱上。利用机架支撑，用户可以将机架高度调节到夹具位置以上。用户可以根据需要设置高度，以满足应用要求或便于维修。

机架底座

表 4.6 底座控制器一览表

名称	描述
启动开关	同时按下启动开关开始焊接循环。
紧急停止按钮	中断焊接循环，换能器盒缩回，旋转急停按钮复位。
启动电缆	将底座上的启动开关与机架相连接。

滑动机构

滑动机构由八套预载轴承组成，最大限度地保证了焊头定位精确、直线运动平滑且长期可靠。

限位开关

高限开关 (ULS) 用于向系统控制器中的控制电路发出信号，提示换能器盒已经回到原位，且系统已经准备开始下一个焊接循环。



超声波发生器通过利用机架上的信号可以执行不同的控制功能，例如：

- 标定控制：在自动控制系统中，线形编码器在预设置高度产生一个机架清除信号，此信号将触发一个安全互锁开关，在焊头完全缩回前，控制工件输送设备的移动。
- 自动预触发：2000Xc 系列 超声波发生器能使用高限开关信号或编码器距离，在焊头还没有接触到焊接工件前就启动超声波能量。预触发常用于大型或较难启动的焊头和其他特殊应用。

机械制动

机械制动装置能限制焊头的下降距离。为了避免设备受损，请调节机械制动的行程，使焊头不会在没有焊接工件的时候与模具直接接触。2000Xc AEC 机架机械制动的右侧有一个用于显示阻块位置的指示器

,2000Xc Micro 架没有指示器，是通过旋转限位螺钉并用螺母锁定来调节机械制动的位置。机械制动不适用于深度焊接模式。

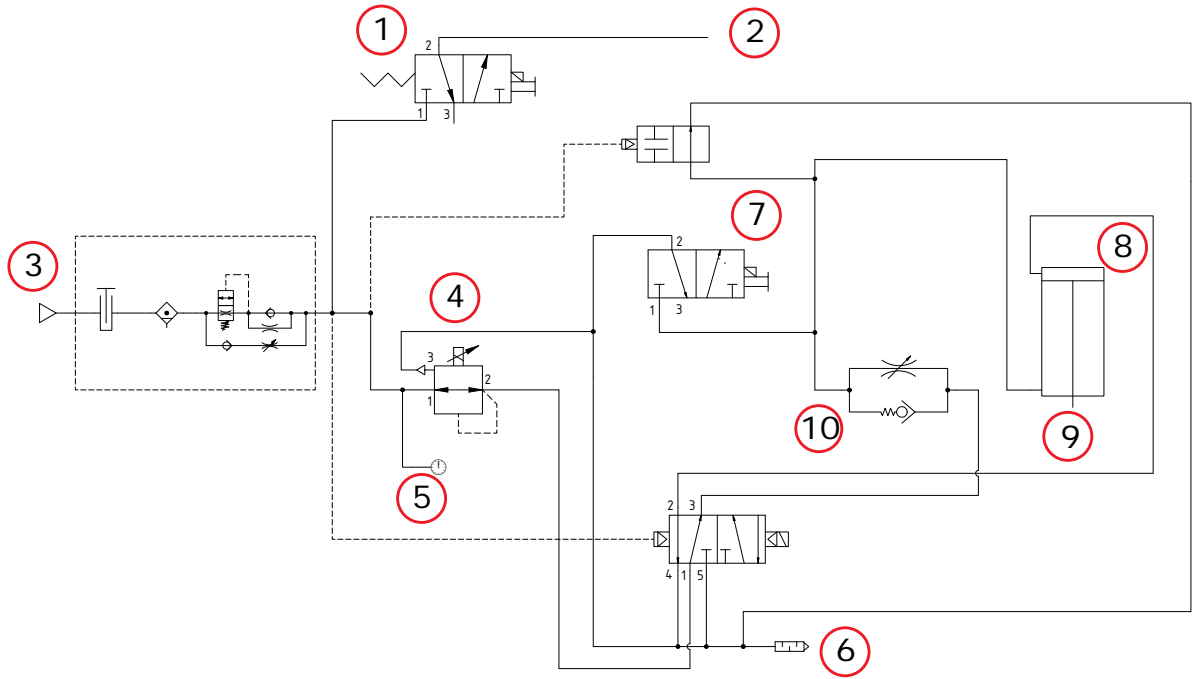
小心	
	对于 2000Xc AEC 机架，请勿松开机械制动上方的六角螺母，否则会损坏机械制动。
注意	
	顺时针旋转调节螺母增加机械制动的行程，逆时针旋转调节螺母缩短行程。每转大约调节 1 mm 的行程。

气动系统

气动系统包含在机架和远程气动装置箱内部。该系统包括：

- 主电磁阀。
- 快速行程阀。
- 冷却电磁阀。
- 气缸。
- 调压器。
- 空气压力指示器。
- 下降速度流量控制阀和止回阀。

图 4.1 2000Xc 系列机架气动原理图 2000Xc AEC 机架气动原理图



2000Xc Micro 机架气动原理图

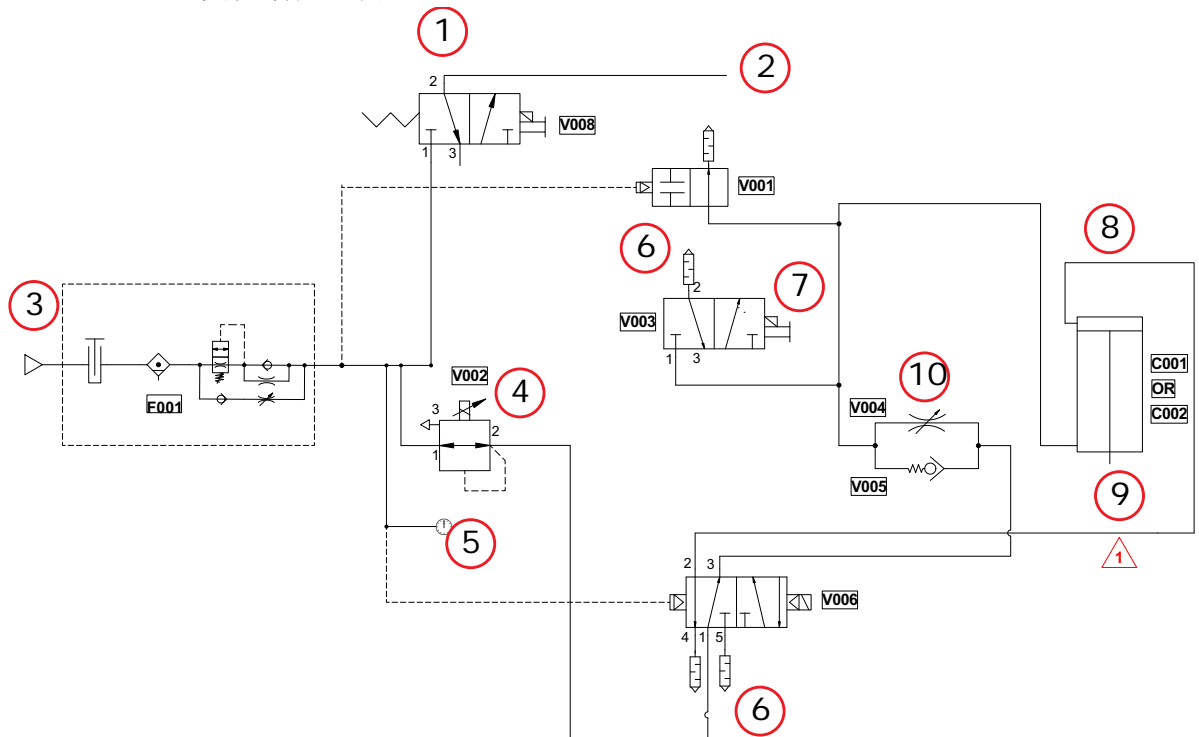


表 4.7 2000Xc 系列系列机架气动系统

部件	描述
1	冷却阀
2	至 RF 线束的冷却连接异径管
3	气源压力
4	电子调压器
5	压力指示器
6	消音器
7	快速行程阀
8	气缸顶部
9	气缸底部
10	电子流量控制

S 形压力传感器和动态压力保持

S 形压力传感器可以用来测量作用于工件上的压力、触发超声、以及记录焊接参数，并且保证了在超声波能量作用于工件之前对工件施加压力。

S 形压力传感器组件有动态保压功能，保证了焊头和工件的有效接触及压力的有效施加。当塑料件融化时，压力传感器组件则确保了将超声波能量平稳地传递到工件上。

线性编码器

编码器是用来测量焊头移动的距离。根据超声波发生器的设置，编码器可以：


- 使用深度焊接模式；
- 检测不正确的控制器设置；
- 监控焊接质量；
- 通过上述标定控制来增加焊接循环的时间。

第 5: 设备的安装及设置

5.1	关于安装	44
5.2	搬运和拆箱	45
5.3	小零件盘点表	48
5.4	安装要求	50
5.5	安装步骤	59
5.6	安全防护装置	73
5.7	嵌入式工具包的安装	74
5.8	换能器 / 变幅器 / 焊头组件的安装	76
5.9	在底座上安装模具	83
5.10	安装测试	85
5.11	仍需帮助?	86

5.1 关于安装

本章旨在帮助安装人员了解新型 2000Xc 系列焊接系统的基本安装和设置程序。

小心	
	机架和超声波发生器有一定的重量。搬运、拆箱和安装可能需要协助或使用升降平台或起重机。

超声波发生器和机架上带有国际安全标签。这些安全标志在本章节和其他章节中都有提及，安全标志在系统的安装过程中有着十分重要的作用。

5.2 搬运和拆箱

如果包装箱或设备有明显的损坏、或稍后发现暗伤，请立即通知货运代理商并保存包装材料。

1. 收到 2000Xc 系列组件后立即拆箱。请参阅下面的程序。
2. 检查元器件是否有缺失，有些部件放置在其他包装箱内。
3. 检查控制器、显示器和设备外观是否有明显的损伤
4. 保留所有包装材料，包括托盘和木质垫块。评估系统将使用此包装材料发回。

5.2.1 超声波发生器拆箱

超声波发生器是用纸板箱进行包装发运的，重量大约为 40 lb。

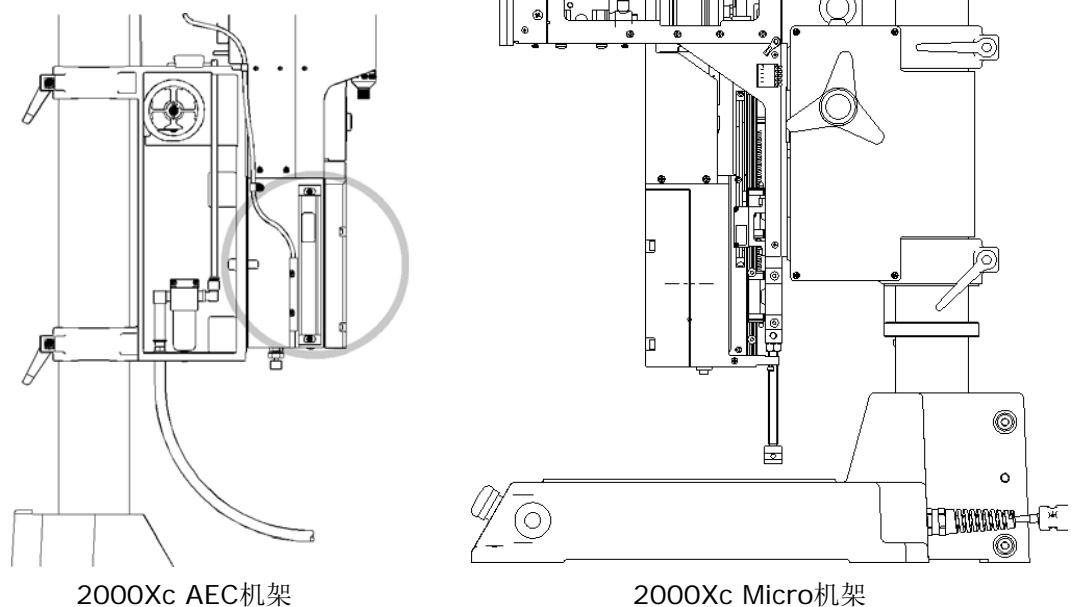
1. 打开包装纸箱，先取出顶部的两块泡沫，然后取出超声波发生器。
2. 取出工具包和配件，这些物品有可能放置在单独的小箱子里，也有可能放在超声波发生器的下面。
3. 保留包装材料；评估系统将使用此包装材料发回。


5.2.2 带座机架或独立机架拆箱

带座（独立）机架很重，是用运输集装箱进行包装发运的。机架工具包和机架是包装在一起的，变幅器，换能器和其他元器件根据设备要求有可能包装在运输集装箱的内部。

- 带座机架用带纸板箱盖的木质底盘进行包装发运。
- 独立机架用硬纸板箱及防护泡沫进行包装发运。

图 5.1 线性编码器



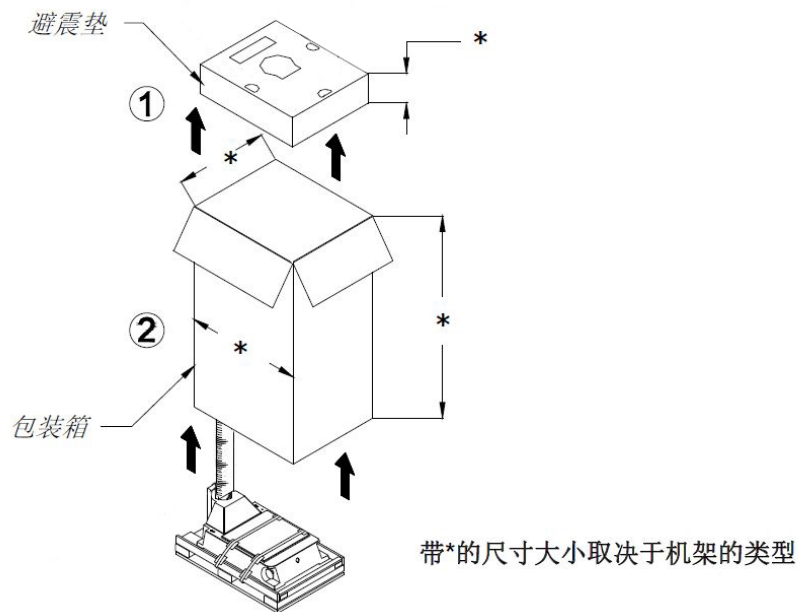
小心	
	<p>线性编码器 (2000Xc AEC 的线性编码器位于机架左侧, 2000Xc Micro 的线性编码器位于机架内部) 很敏感。切勿将线性编码器组件用作手柄, 也不允许使其受到冲击或将任何物体置于编码器上。</p>

根据下列适用于您的应用的选项, 将必能信机架组件拆箱:


5.2.3 带底座机架

注意“此端向上”箭头和“首先打开顶部”指示。此包装设计只为能够从设备上垂直向上取下。

图 5.2 带底座机架拆卸示意图



- 将包装箱移到预期安装位置附近, 并将其放在地面上。
- 打开纸箱顶部, 取出装有变幅器、换能器和工具包的避震垫。
- 拆下包装箱底部的钉书针。提起包装箱并从托盘取下。

小心	
	<p>立柱和立柱支撑在平衡弹簧作用下处于弹簧张力状态。请勿将立柱从机架上拆除, 且确保立柱和立柱支撑夹紧在一起。调节机架高度时, 小心缓慢地松开锁紧手柄, 然后移动机架, 调节过程中始终握住机架, 防止机架突然掉落造成设备损坏或人身伤害。</p>

- 剪断底座和托盘上缠绕的两条打包带。将用于防止底座在托盘上滑动的两个木质运输垫块撬到底座后部。
- 将机架从妥盘上托移到所需的位置。立架上有吊装钩，用于通过吊装装置将组装提升到位。
- 小心地松开两个锁紧手柄，取出机架底座和立柱支撑之间的木质挡块，然后剪断挡块上胶带，拧紧手柄。
- 从避震垫中取出工具包和其他配件（换能器、变幅器、等），保留包装材料。
- 根据表 [表 5.1 超声波发生器和 / 或机架组件随附的小零件 \(ex\)](#) 清点收到的零件。

5.2.4 独立机架

单独发运的机架已经装配好，可随时安装。

- 将包装箱移到预期安装位置附近，并将其放在地面上。
- 打开纸箱顶部，从纸箱中取出避震垫放在一边。
- 工具箱、安装螺栓以及换能器和 / 或变幅器放置在单独的包装箱内，随机架一同发运。取出各配件并拆除包装。
- 保留包装超声波换能器（独立机架使用的 J 型）和变幅器外形图材料。


注意	
	如果订购，包装中也可能包括换能器和 / 变幅器。

图 5.3 超声波换能器（独立机架使用的 J 型）和变幅器外形图



5.3 小零件盘点表

表 5.1 超声波发生器和 / 或机架组件随附的小零件 (=x)

部件或套件	2000Xc Actuator			机架	
	20 kHz	30 kHz	40 kHz	带底座	独立
T 形套筒扳手				x	x
Mylar 垫圈套件	x	x			
硅脂			x		
机架安装螺栓					x
20 kHz 活动扳手 (2)	x				
30 kHz 活动扳手 (2)		x			
40 kHz 活动扳手 (2)			x		
40 kHz 套筒 (2000Xc Micro 机架不适用)				订购部件	订购部件
40 kHz 套筒扳手				与套筒一起发货	与套筒一起发货
夹具螺栓和垫圈				x	
M8 内六角扳手				x	

5.3.1 电缆

与超声波发生器及机架连接的电缆线有两根，分别是机架控制电缆线和射频电缆线。如有其他接口要求，用户可能还需要用户 I/O 电缆。检查发票中的电缆类型和电缆长度。

表 5.2 电缆线一览表

零件号	描述
101-241-203	机架控制电缆, 8' (J925S)
101-241-204	机架控制电缆, 15' (J925S)
101-241-205	机架控制电缆, 25' (J925S)
101-241-207	用户 I/O 电缆, 8' (J957S)
101-241-208	用户 I/O 电缆, 15' (J957S)
101-241-209	用户 I/O 电缆, 25' (J957S)
101-240-176	射频电缆, CE - 8' (J931CS)
101-240-177	射频电缆, CE - 15' (J931CS)
101-240-178	射频电缆, CE - 25' (J931CS) 注: 不适用于 30 kHz 或 40 kHz 系统

表 5.2 电缆线一览表

零件号	描述
101-240-179	射频电缆, CE - 8' (J934C)
159-240-188	射频电缆, CE - 15' (J934C)
159-240-182	射频电缆, CE - 20' (J934C)
100-246-630	接地电缆 (适用于 2000Xc AEC 机架)
560-257-358	接地电缆 (适用于 2000Xc Micro 机架)

5.4 安装要求

本部分包含位置选择、主要组件的尺寸、环境要求、电气要求和工厂空气要求，用于帮助用户成功地计划和完成设备的安装。

5.4.1 安装位置

机架可以安装在不同的位置。带底座型机架利用安装在底座上的启动开关进行手动操作，所以通常将其安装在一个有足够支撑强度且高度适宜的工作台上，台面高约 30-36 英寸 (0.76m-0.9m)，以方便操作员采用坐姿或站姿对设备进行操作。独立型机架可以安装在任何方向，如要将此类机架倒置安装，请联系必能信。

如果机架绕着立柱轴进行移动且没有正确固定，有可能导致机架倾翻。安装机架的工作面的坚固程度必须足以支撑立架，并应充分固定，以确保在安装或设置过程中调节机架时不会使其翻倒。

2000Xc Actuator 的放置位置应便于插入或拔出主电源插头。

对于 20 kHz 型号，超声波发生器放置的位置距离机架最多 50'（30 kHz 型号为 20'，40 kHz 型号为 15'）。超声波发生器必须水平放置，且应便于用户进行参数的更改和设置，并且应考虑到避免其后部的风扇吸入灰尘、脏物或其他物质。请参考下列轮廓外形图，所有的尺寸都是一个约数，不同的型号的尺寸不尽相同。

[图 5.4 超声波发生器外形尺寸图](#)

[图 5.5 2000Xc 系列机架外形尺寸图](#)

图 5.4 超声波发生器外形尺寸图

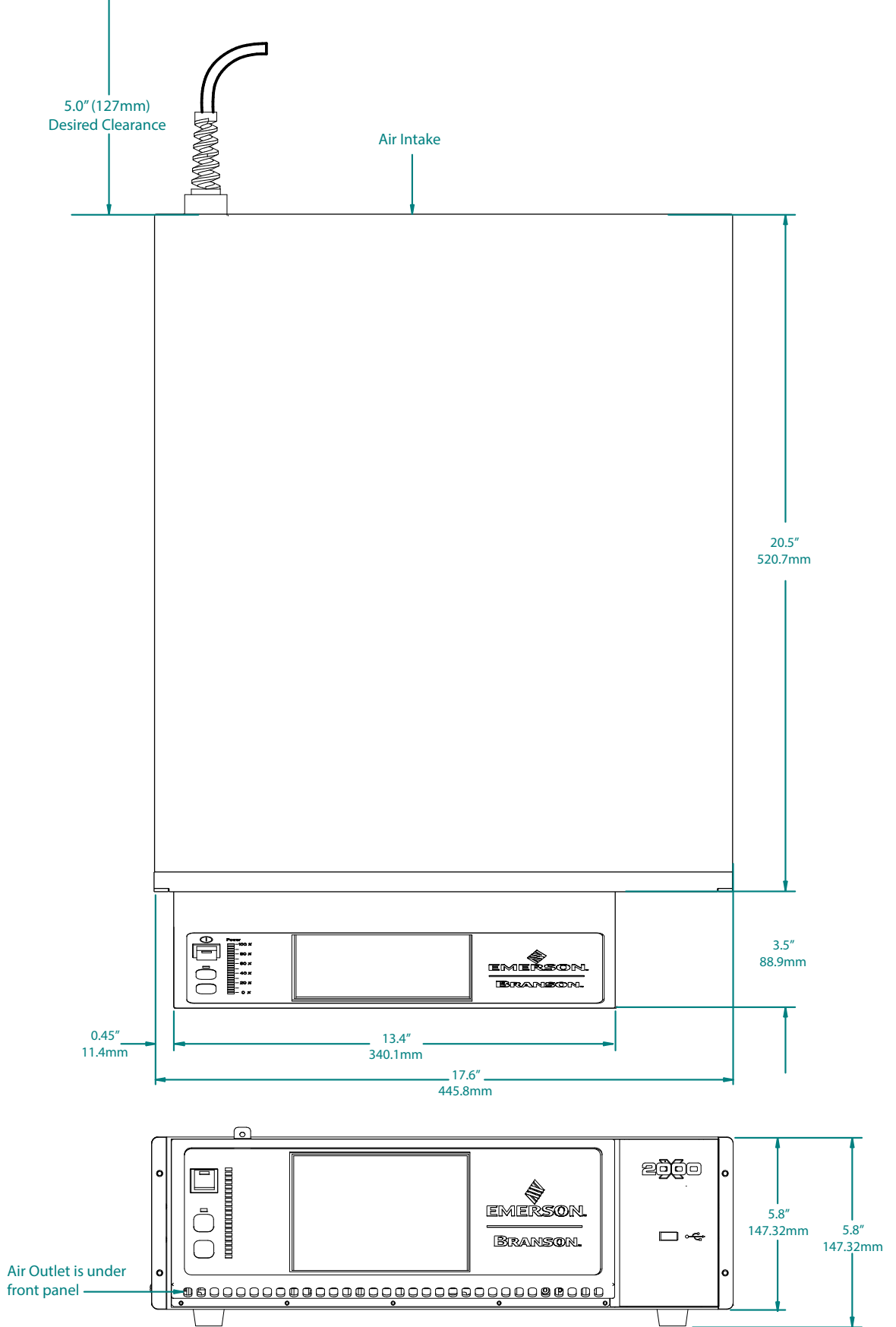
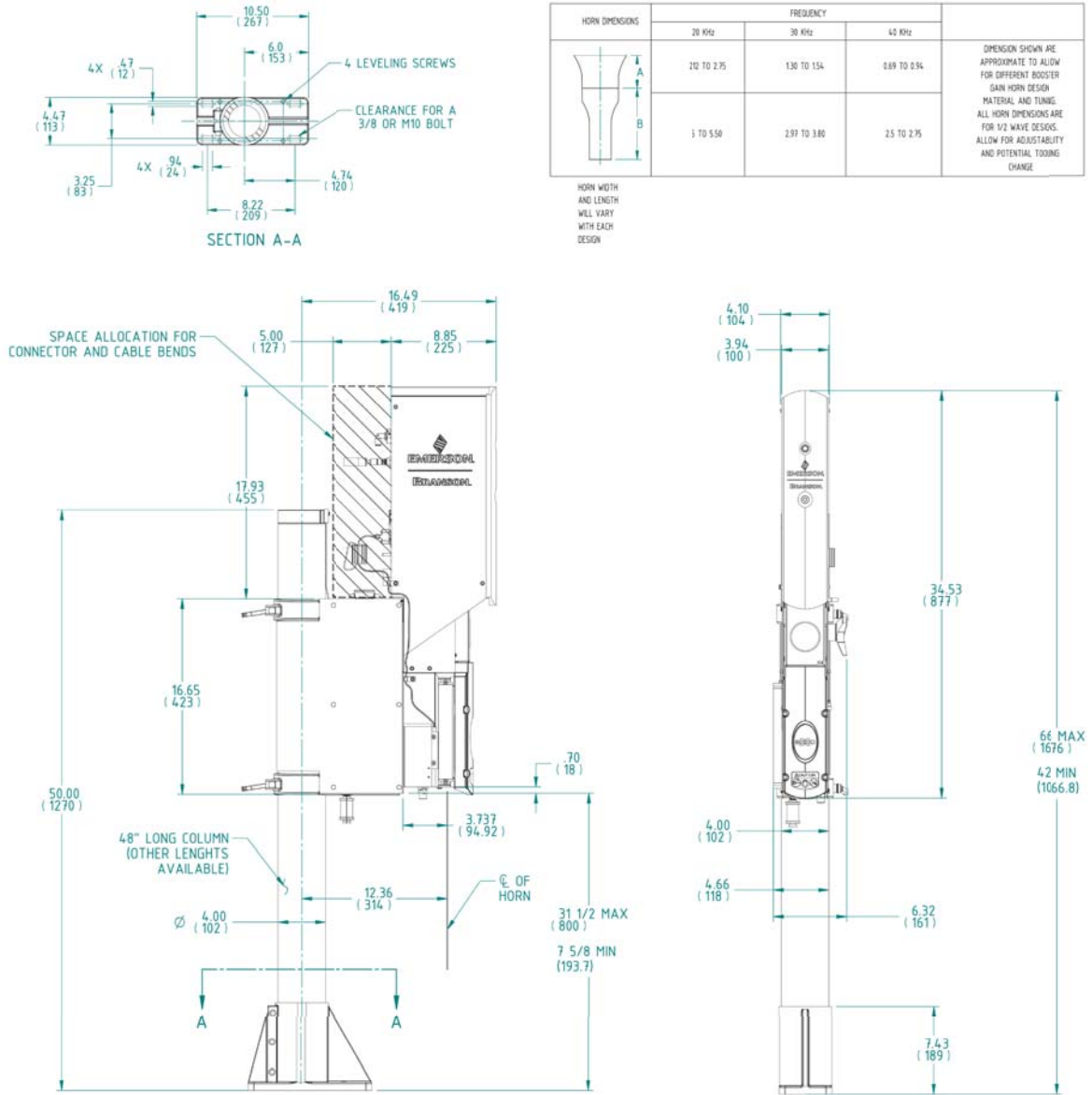
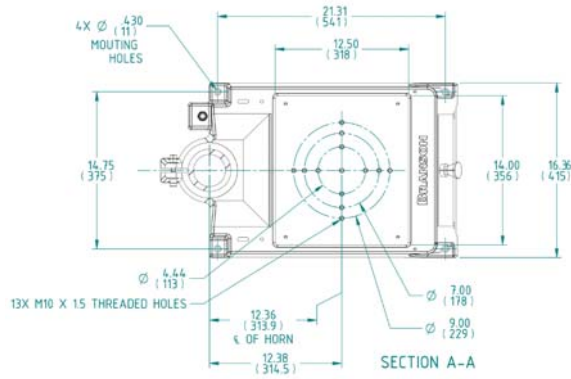


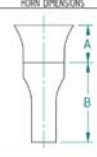
图 5.5 2000Xc 系列机架外形尺寸图

2000Xc AEC机架
支撑座

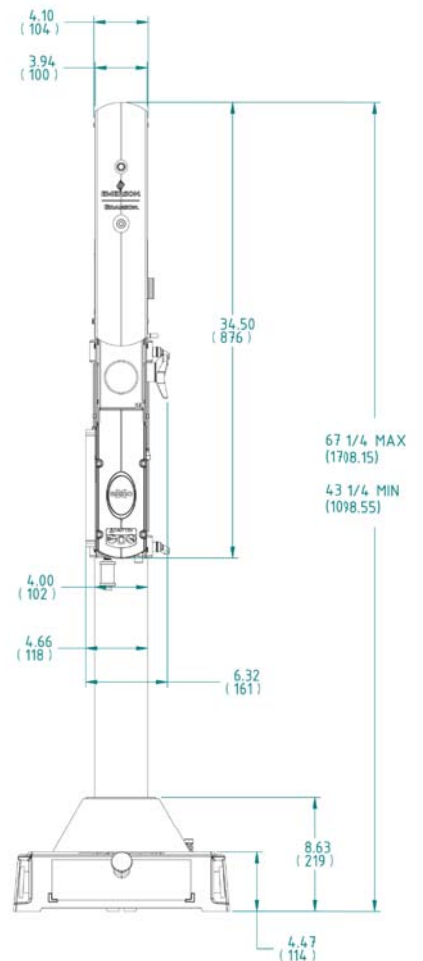
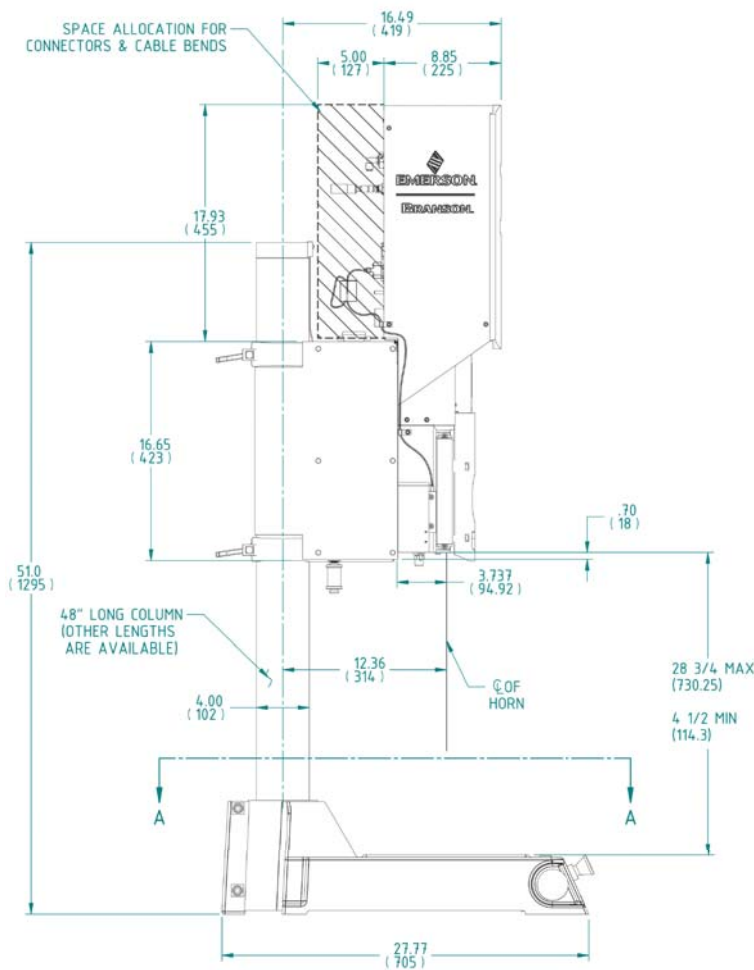


底座安装




HORN DIMENSIONS	FREQUENCY			DIMENSION SHOWN ARE APPROXIMATE TO ALLOW FOR DIFFERENT BOOSTER GAIN HORN DESIGN, MATERIAL AND TUNING. ALL HORN DIMENSIONS ARE FOR 1/2 WAVE DESIGNS. ALLOW FOR ADJUSTABILITY AND POTENTIAL TOOLING DRIFT.
	20 KHz	30 KHz	40 KHz	
	2.12 TO 2.75	1.30 TO 1.54	0.69 TO 0.94	
	5 TO 5.50	2.97 TO 3.88	2.5 TO 2.75	

HORN WIDTH AND LENGTH WILL VARY WITH EACH DESIGN



机架

HORN DIMENSIONS	FREQUENCY			DIMENSIONS SHOWN ARE APPROXIMATE TO ALLOW FOR DIFFERENT ROOSTER GEAR HORN DESIGN MATERIAL AND TUNING. ALL HORN DIMENSIONS ARE FOR 50 WAVE DESIGNS. ALLOW FOR ADJUSTABILITY AND POTENTIAL TOOLING CHANGE
	20 KHz	30 KHz	40 KHz	
	210 TO 275	130 TO 154	849 TO 874	
	5 TO 550	237 TO 380	25 TO 275	

HORN WIDTH AND HEIGHT WILL VARY WITH EACH DESIGN

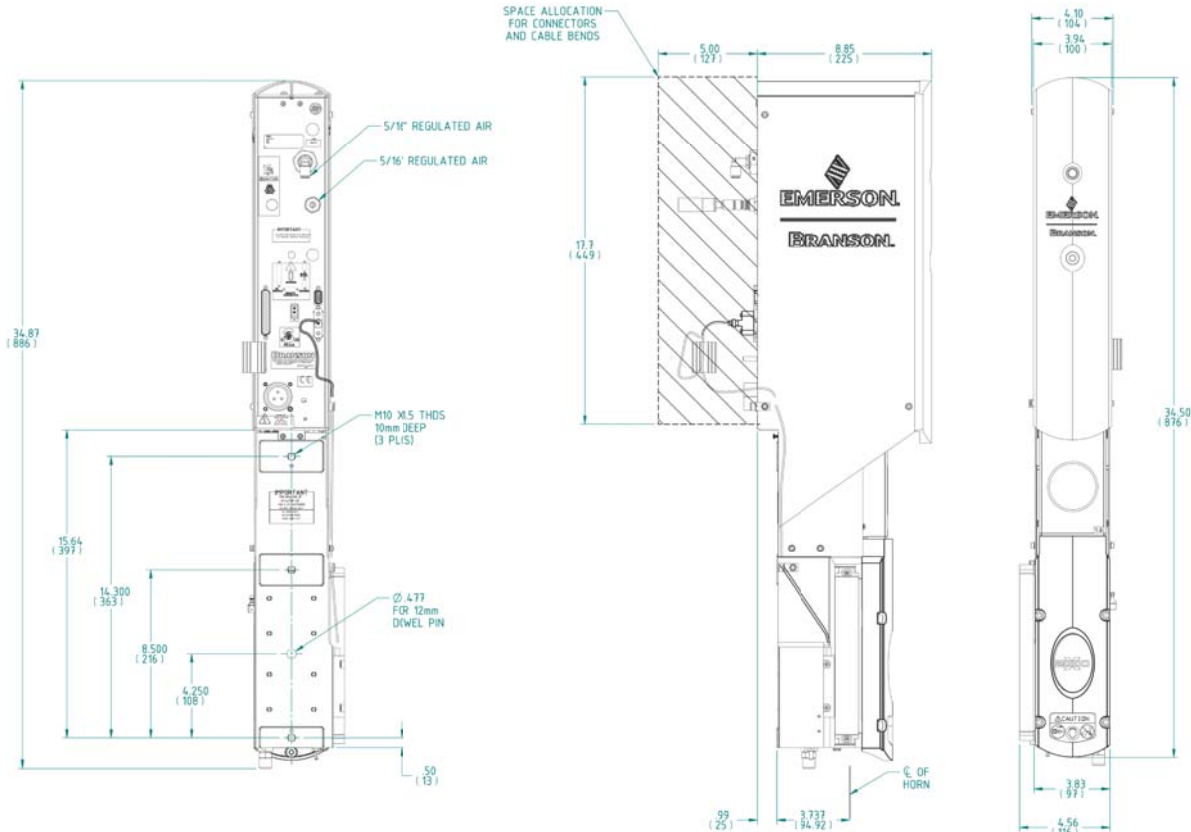
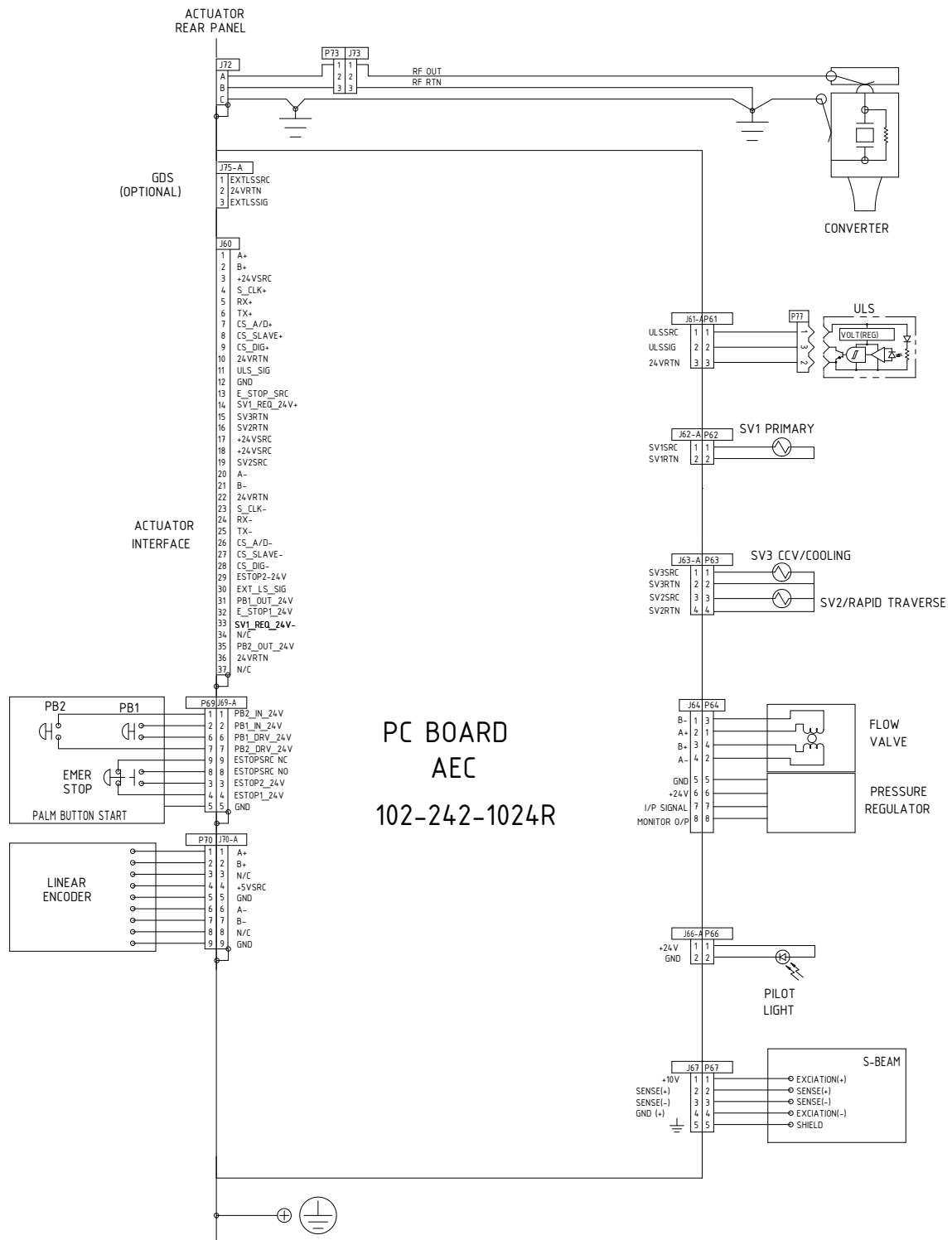


图 5.6 系统连线图



5.4.2 环境要求

表 5.3 环境要求

环境因素	适用范围
湿度	30% 至 85%，无冷凝
环境工作温度	+5°C 至 +40°C (41°F 至 104°F)
IP 等级	2X


5.4.3 输入电源的额定值

将电源插头连接到单相接地 3 线 50 或 60 Hz 电源。各种型号的电流和保险丝额定值请参考 2000Xc 超声波发生器的操作手册。

机架后部的接地螺钉必须通过 #8 号线连接到地接点。

5.4.4 工厂空气

用户提供的压缩空气必须干净、干燥且无润滑剂，2000Xc AEC 机架的最大气压为 100 psig (690 kPa)。2000Xc Micro 机架的最大气压为 80 psig (550 kPa)。根据应用的不同，机架所需的气压从 35psi 到 100 psi 不等。带底座型机架包含有一个空气过滤器，独立型机架需要一个由客户提供的空气过滤器，建议使用快速接头。如有需要，可以在气路上安装一个锁紧装置。

小心	
	合成空气压缩机润滑剂含有硅树脂或 WD-40，这些物质会对机架内部造成损坏，使机架产生故障。

5.4.5 空气过滤器

独立型机架需要一个客户提供的、能够过滤 5 微米及以上颗粒的空气过滤器。

5.4.6 气动管道和接口

2000Xc AEC 机架的气源输入接口有一根外径为 1/4 英寸的气管接线，2000Xc Micro 机架的气源输入接口的气管接线外径为 $\Phi 6\text{mm}$ 。当连接机架或重新调整系统确定空气过滤器的新位置时，用户必须使用 1/4 英寸外径管道（适用于 2000Xc AEC 机架）或使用 $\Phi 6\text{mm}$ 外径管道（适用于 2000Xc Micro 机架）和额定压力高于 100 psi 的接头（使用 Parker“Parflex”1/4 外径 x 0.040 壁厚的 1 类 E5 级或同等管道以及适当的接头）。

5.4.7 机架的气动连接

2000Xc 系列机架的空气连接通过塑料气动管道连接到机架后部的空气入口接头。对于独立型机架，用户必须再安装一个能承受至少 100psig 压力，以及能够过滤 5 微米及以上颗粒的空气过滤设备。系统的气动原理图请参阅 [第 4: 技术规格](#)。

5.4.8 气缸空气消耗量

表 5.4 每分钟每英寸行程消耗的立方英尺空气（每个方向）

气压	1.5"	2"	2.5"	3"	32mm	40mm
10	0.00174	0.00317	0.00490	0.00680	0.00121	0.00189
20	0.00243	0.00437	0.00680	0.00960	0.00170	0.00266
30	0.00312	0.00557	0.00870	0.01240	0.00219	0.00343
40	0.00381	0.00677	0.01060	0.01520	0.00268	0.00419
50	0.00450	0.00800	0.01250	0.01800	0.00318	0.00496
60	0.00513	0.00930	0.01440	0.02080	0.00367	0.00573
70	0.00590	0.01040	0.01630	0.02350	0.00416	0.00649
80	0.00660	0.01170	0.01830	0.02670	0.00465	0.00726
90	0.00730	0.01300	0.02040	0.02910	0.00514	0.00803
100	0.00800	0.01420	0.02230	0.03190	0.00563	0.00879

使用上表计算气缸所用的空气量。

计算换能器每个循环所使用的冷却空气时需在实际的焊接时间基础上加每秒0.034 立方英尺 (2 CFM)。

例如：

2000Xc 系列机架使用 3.0 英寸气缸，以满压力 (100psi) 和满行程 (4 英寸) 运行，且循环重复率为每分钟 20 个工件：每英寸行程 0.0319 CFM (查阅上表) X 8 英寸 (下降和缩回各 4 英寸) = 0.2552 CFM。


焊接时间为 1s，所以冷却空气为：0.034 X 1=0.034 CFM。

气缸所使用空气 0.2552 CFM + 冷却空气 0.034 CFM = 每个循环 0.2892 CFM。乘以每分钟工件数 (20) 得 5.784 CFM。

以上可能是焊接设备运行在最坏的情况下。


2000Xc Actuator 操作所使用的气动系统是微分模式，必能信建议在进气口使用上述表格中 100 psi，而不是实际压力值来气压调节气流，上述例子中所提到的换能器冷却空气 (0.034) 仍然要计算进去。

5.5 安装步骤

警告	
	<p>本产品很重，在安装或调节过程中可能会造成夹伤或挤伤。请勿接触移动部件，也不要随意松开锁紧手柄。除非明确指示需要这样操作。</p>

5.5.1 带底座机架的安装

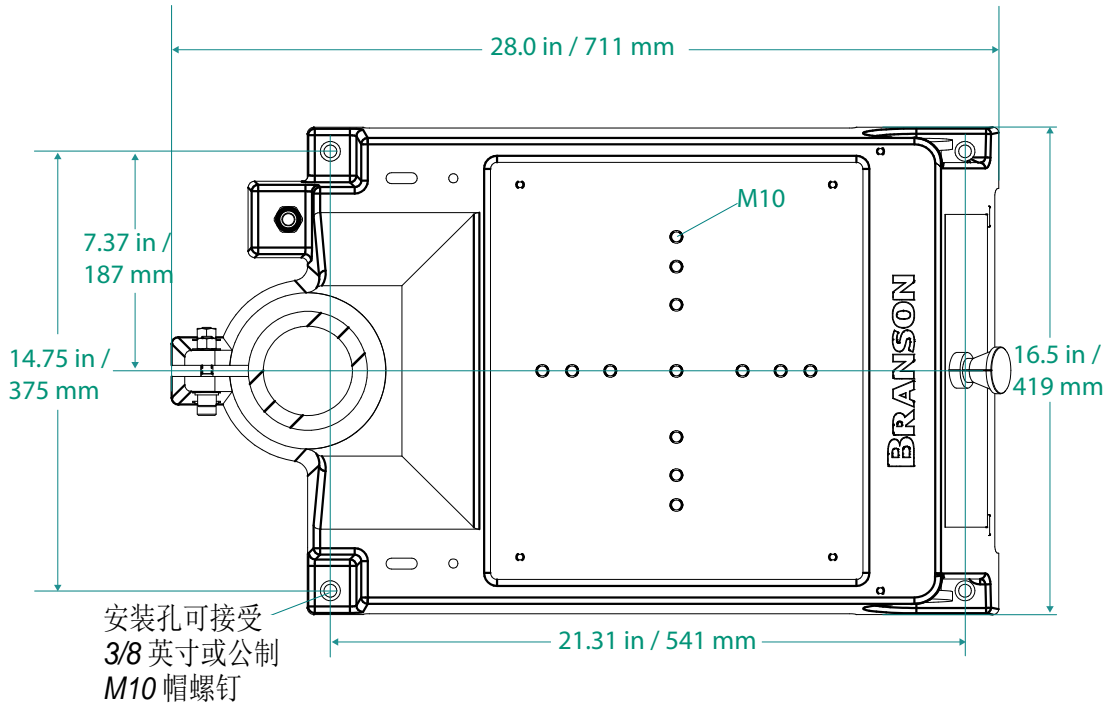
底座必须使用螺栓固定到工作台，以避免设备在操作时发生移动或倾翻。铸件的角上提供了四个安装螺栓孔，用于安装 3/8 英寸或 M10 帽螺钉（适用于 2000X AEC 机架）或用于安装 M8 帽螺钉（适用于 2000X Micro 机架）。在金属铸件上使用平垫圈以防止刮伤。请参阅 [图 5.7 底座安装孔示意图](#)。

小心	
	<p>用户必须确保底座通过四组螺栓与工作台可靠地固定，以避免发生移动或倾翻，导致机架偏心移动或绕立柱旋转。</p>

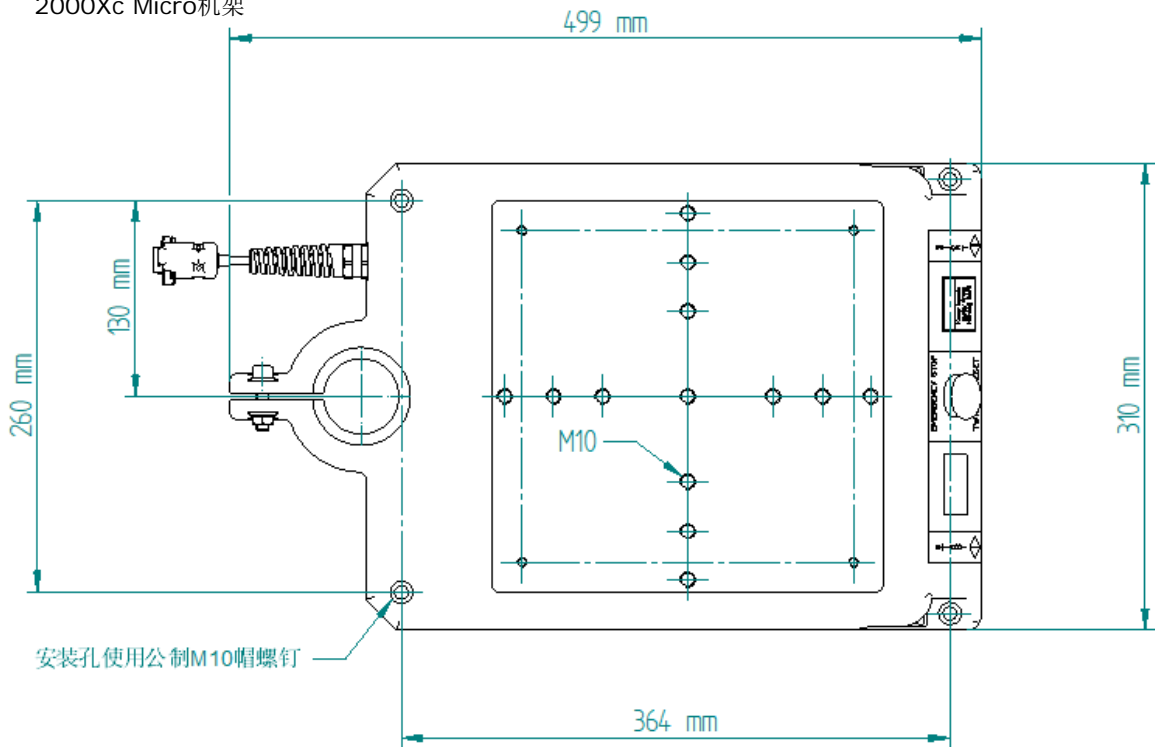
1. 确保工作台上没有障碍，且不存在夹伤或刮擦点。请记住机架完全升起后是高于立柱且会有暴露在外的连接。
2. 使用四个凹头帽螺钉（客户提供，2000Xc AEC 机架螺钉规格为 3/8 英寸或 M10，2000Xc Micro 机架螺钉规格为 M8）将底座安装到工作台上。在金属铸件上使用平垫圈以防止刮伤。建议使用带尼龙锁紧螺母的帽螺钉，以减少振动和移动造成的松动。
3. 通过机架上的空气软管连接工厂气源（软管上使用的是 3/8 NPT 公型接头），建议使用快速接头。如有要求，可以在气路上安装一个锁紧装置。
4. 验证底座 / 启动开关控制电缆是否正确地连接到机架背面。
5. 验证线性编码器接头是否正确地连接到机架背面。
6. 验证接地线是否通过 #8 号线连接到机架背面的接地端子。

图 5.7 底座安装孔示意图

2000Xc AEC机架




2000Xc Micro机架




5.5.2 独立机架的安装

独立型机架可安装在客户定制的安装支撑上，该机架是通过一个安装销和机架自带的三个公制螺栓进行固定的。

小心	
	<p>安装定制独立型机架时，必须安装在 I 型或刚性结构上。安装表面的平面度必须在 0.004 in (0.1mm) 内，整个安装面的公差带为 16 x 3.5 in (410 x 90 mm)。</p>

1. 将机架从包装箱内取出，小心轻放到包装箱的右侧（没有线性编码器的一侧）。
2. 建议使用一个定位销，随机没有配备定位销。如果用户需要定位销，请使用直径为 12mm 的实心金属开槽销。定位销装入机架的长度不能超过 0.40 英寸 (10 mm)。

小心	
	<p>2000Xc AEC 机架的支撑螺栓是公制螺栓，规格为 M10X1.5，长 25mm；2000Xc Micro 机架的支撑螺栓规格为 M8。支撑轴和安装螺栓装入机架的长度不能超过 0.40 英寸 (10 mm)，否则可能造成换能器盒损坏。</p>


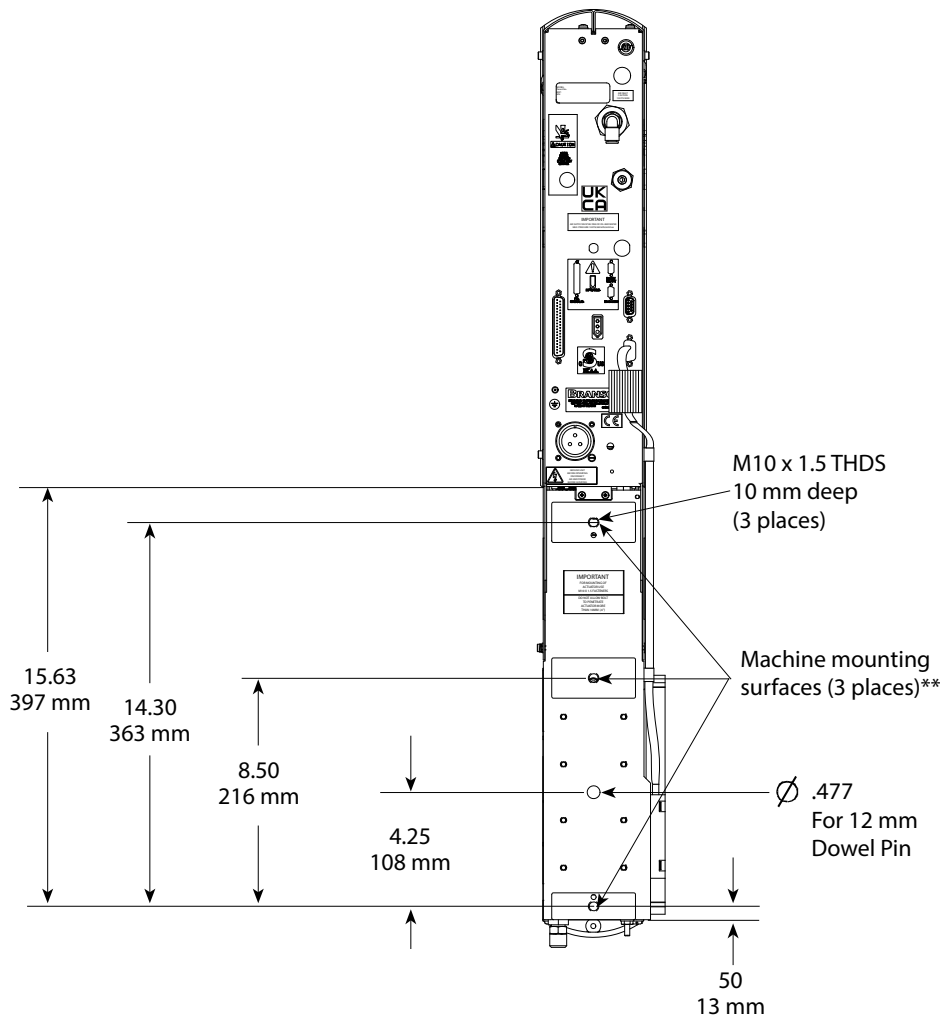
小心	
	<p>切勿使用 900 系列安装螺栓。这类螺栓的螺距和 2000Xc 系列使用的螺栓的螺距不同。不能与 2000Xc 系列上使用的螺栓互换。</p>

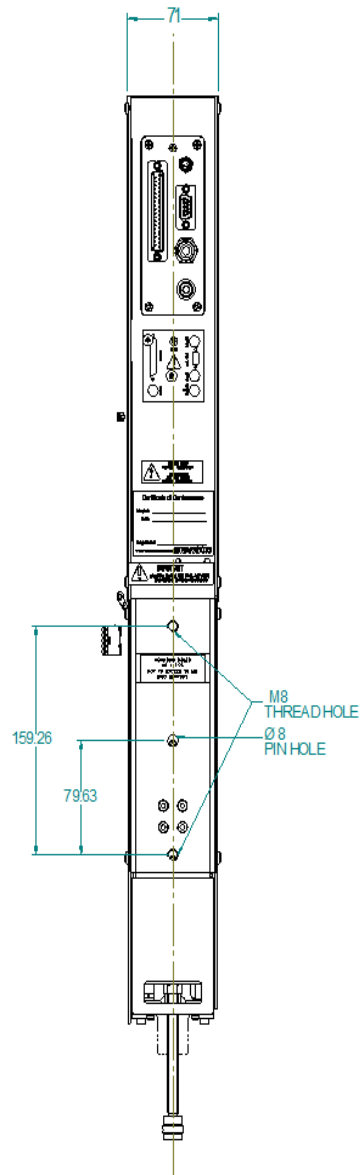
图 5.8 机架后视图，显示安装表面、螺栓和定位销位置
2000Xc AEC机架




Rear view of aec actuator is shown. Although other actuators will vary in height, referenced dimensions will be the same for all models.

**These three mounting surfaces are flat within 0.004 in (0.1 mm) TIR, in a tolerance zone of 16 x 3.5 in (410 x 90 mm). The surface to which the actuator is mounted must also have the same flatness tolerance.

2000Xc Micro机架



3. 将机架组件升高到安装位置，使用提供的公制螺栓固定。

小心	
	<p>如果用户必须使用不同长度的螺栓，请确保所使用的螺栓装入机架的螺纹长度大于 0.25 in (6 mm)，但不超过 0.40 in (10 mm)。</p>

5.5.3 超声波发生器的安装

超声波发生器应放置在工作台上，放置的位置要在机架电缆线的长度范围内，也可以通过嵌入式安装手柄组件将超声波发生器安装在标准 19" 嵌入式支架上。超声波发生器的后面板上有两个用于通风散热的风扇，请确保超声波发生器的后侧没有障碍物。请不要将超声波发生器放置在地板上或其他容易吸入灰尘、脏物或其他物质的位置。

超声波发生器前面板上的控制器应易于读取和更改设置。

所有的电气接口都位于超声波发生器的后面板上，放置发生器时要考虑留出足够的空间（两边留出至少 4 英寸的空间，后边留出大约 6 英寸的空间）用于连接电缆线及通风。请勿将任何物体放置在超声波发生器上。

如果系统将要安装在多尘环境中，则需要使用风扇过滤器套件 (101-063-614)。

2000Xc Actuator 的尺寸图请参考[图 5.4 超声波发生器外形尺寸图](#)。

电缆长度的限制取决于焊接系统的工作频率。如果射频线被压碎、夹紧、损坏或者调整，设备的操作性能和焊接结果会受到影响。如果用户对电缆线有特殊要求，请联系必能信。


5.5.4 输入电源（主电源）

系统需要单相输入电源，通过一体式电源线和超声波发生器相连接。请参阅[5.4.3 输入电源的额定值](#)以了解设备特定功率水平的插头和插座要求。

请参考设备的型号数据标牌以确定设备的额定功率。

5.5.5 超声输出（RF 电缆）

超声波能量是从超声波发生器后面板上的 MS 接口根据不同的应用传输到机架或换能器上。

警告	
	切勿在 RF 电缆断开或 RF 电缆受损的情况下操作系统。

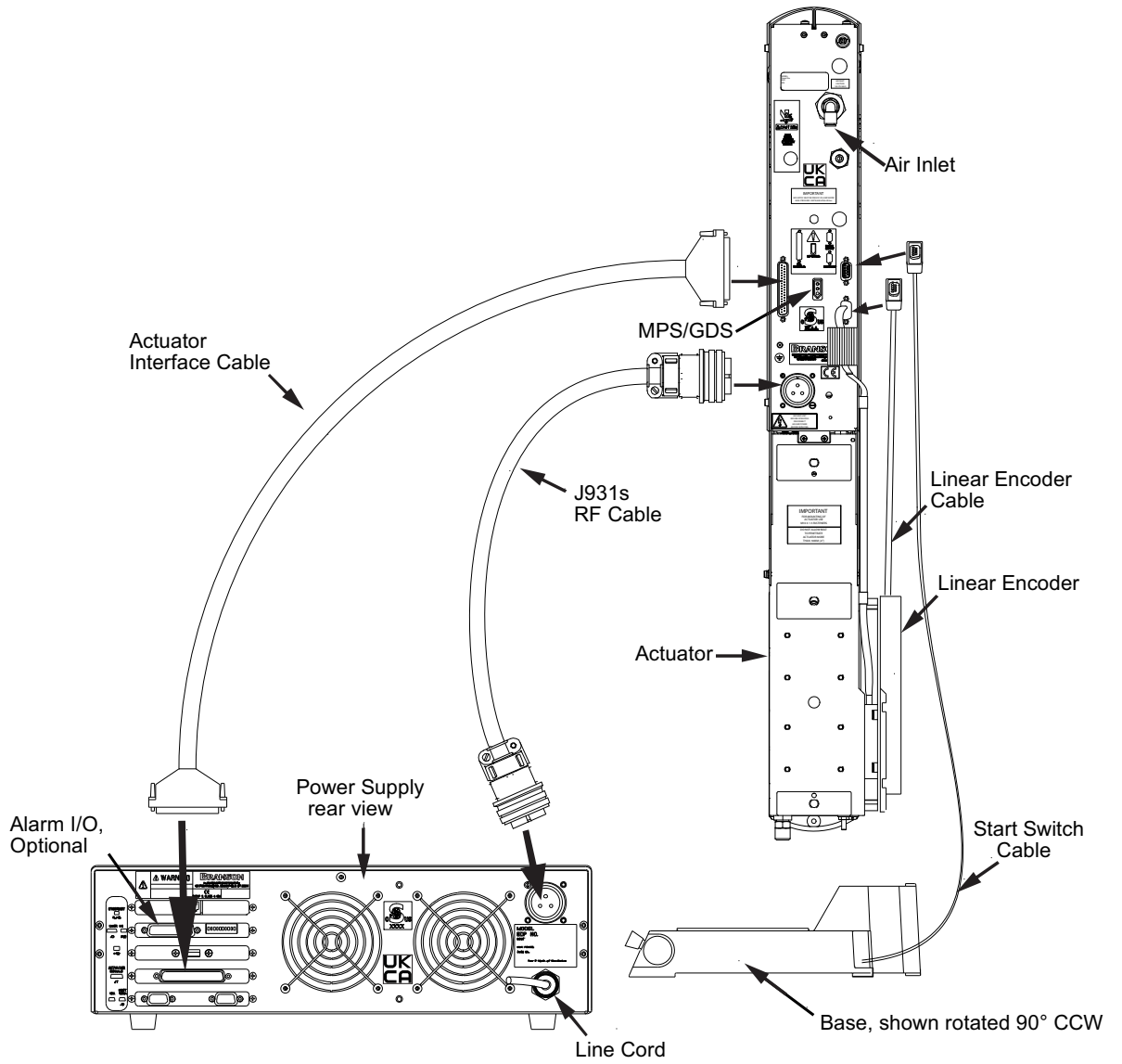
5.5.6 超声波发生器和机架的连接

2000Xc 系列机架有两个用于连接超声波发生器和机架的电气信号接口，分别是射频电缆线和机架控制电缆线。37 芯的机架控制电缆线在超声波发生器和机架之间提供电源和控制信号，将机架控制电缆线的一头插入超声波发生器的后面板，另一头插入机架的后面板，即完成了机架控制电缆线的连接。

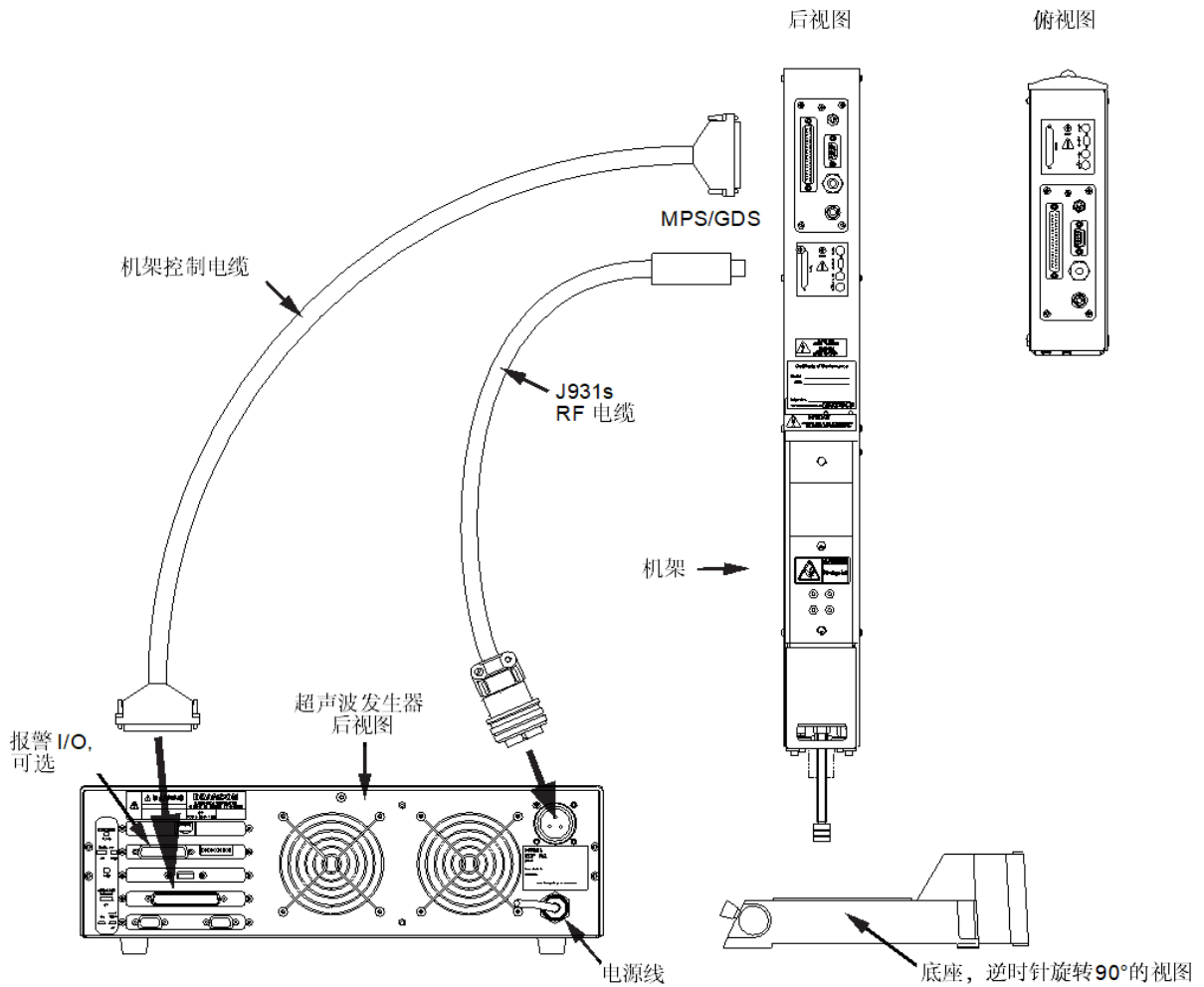
机架和超声波发生器还有其他的接口，但是只有两个是标准接口，如[图 5.9 超声波发生器至 2000Xc 系列机架的电气连接](#)。

进行接地检测时，焊头下降到与模具或底模接触时超声停止。为了更好地利用这个特性，在机架后面板上的 MPS/GDS 插座上安装一根必能信电缆线 (EDP 100-246-630)，将其连接到机架 / 底模上。

图 5.9 超声波发生器至 2000Xc 系列机架的电气连接
2000Xc AEC机架



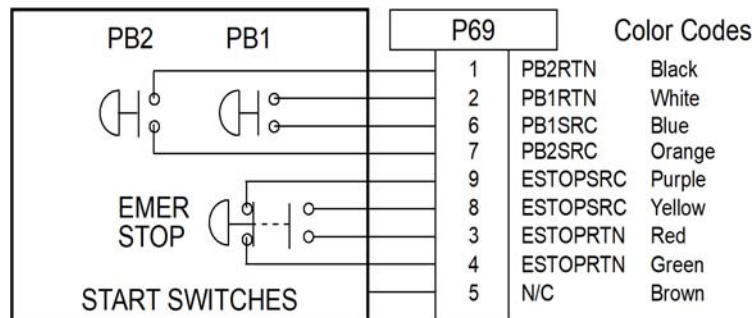
2000Xc Micro机架




5.5.7 启动开关连接


必能信机架需要两个启动开关和一个急停开关的信号连接，带底座型机架自带有这些信号连接，而带支撑座型机架和独立型机架需要用户提供启动 / 急停信号连接，参见下图：

图 5.10 启动接口示意图（CE 机架）




紧急停止是一个带有两个触点的紧急停止开关，一个触点为常闭，另一个触点为常开。

注意	
	固态装置可以用来代替提供不超过 0.1mA 漏电流的机械式启动开关。

注意	
	启动开关 PB1 和 PB2 必须在 200 毫秒内同时闭合，并保持到 PB 信号发出方为正式启动。

底座上的启动开关是一个 DB-9 母型接口，用户的电缆线必须是 DB-9 公型插头。

PB1 和 PB2 是两个常开启动开关，必须同时闭合来启动焊接循环，并且 PB1 和 PB2 必须在 200ms 内同时闭合，否则触摸屏上会出现“启动开关时间”的故障信息。该故障信息不需要进行重设，但进行下次焊接循环时，启动开关必须在规定的时间内闭合，以避免再次发生此类故障。

注意	
	如果用户希望使用其他方式来启动焊机或作为紧急停止控制措施，必须首先签署《必能信产品可靠性协议》。

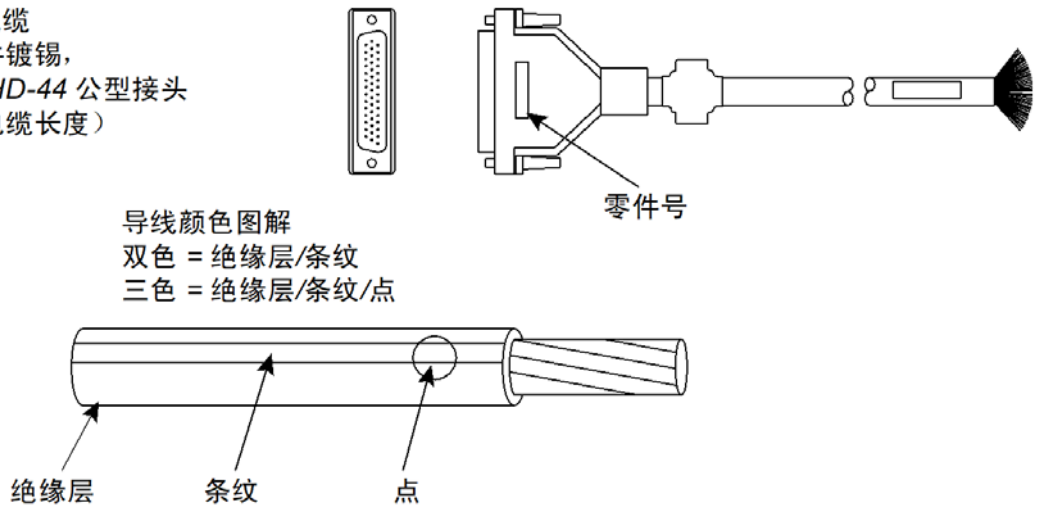
5.5.8 用户 I/O 接口


用户输入 / 输出接口是一个用于自动控制的标准接口，该接口使得用户可以通过自己的界面来进行自动控制、特殊控制或者得到各类报告。用户输入 / 输出接口电缆线在超声波发生器的后面板上有一个 HD44 母型插口。通过对用户输入 / 输出 DIP 开关进行设置，可以将电信号接口输出设置为集电极开路模式或信号模式。

用户输入 / 输出 DIP 开关 SW1 位于 2000Xc 超声波发生器的后面板上，紧邻 J3 跳线。用户输入 / 输出接口电缆线的信号及信号规则见表 5.4 [每分钟每英寸行程消耗的立方英尺空气（每个方向）](#)。

图 5.11 用户 I/O 电缆标识和导线颜色图解

用户 I/O 电缆
一端剥皮并镀锡，
另一端为 HD-44 公型接头
(订购的电缆长度)



小心	
	<p>所有未使用的导线都必须相互独立地进行电气隔离。未正确隔离或接线错误可能会导致系统控制器板发生故障。</p>


小心	
	<p>确保 GND 引脚和 +24 V 引脚正确接线。这些引脚未正确接线可能会导致系统控制器板损坏。</p>

表 5.5 用户输入 / 输出电缆线信号及信号规则


引脚	信号名称	信号类型	方向	颜色
1	J3_1_INPUT	24 V 逻辑 1 True	输入	白色 / 黑色
2	CYCLE_ABORT	24 V 逻辑 1 True	输入	红色 / 黑色
3	EXT_RESET	24 V 逻辑 1 True	输入	绿色 / 黑色
4	SOL_VALVE_SRC	+24 V	输出	橙色 / 黑色
5	REJECT	24 V 逻辑 0 True	输出	蓝色 / 黑色
6	G_ALARM	24 V 逻辑 0 True	输出	黑色 / 白色

表 5.5 用户输入 / 输出电缆线信号及信号规则

引脚	信号名称	信号类型	方向	颜色
7	ACT_CLEAR	24 V 逻辑 0 True	输出	红色 / 白色
8	J3_8_OUTPUT	24 V 逻辑 0 True	输出	绿色 / 白色
9	MEMORY	模拟	输出	蓝色 / 白色
10	USER_AMP_IN	模拟	输入	黑色 / 红色
11	MEM_CLEAR	24 V 逻辑 0 True	输出	白色 / 红色
12	GND			橙色 / 红色
13	+24V			蓝色 / 红色
14	G_ALARM_RELAY_1	继电器触点	输出	红色 / 绿色
15	READY_RELAY_2	继电器触点	输出	橙色 / 绿色
16	SV1RTN	+24 V 返回	输入	黑色 / 白色 / 红色
17	J3_17_INPUT	24 V 逻辑 1 True	输入	白色 / 黑色 / 红色
18	USER_EXT_SEEK+	24 V 逻辑 1 True	输入	红色 / 黑色 / 白色
19	J3_19_INPUT	24 V 逻辑 1 True	输入	绿色 / 黑色 / 白色
20	SUSPECT	24 V 逻辑 0 True	输出	橙色 / 黑色 / 白色
21	READY	24 V 逻辑 0 True	输出	蓝色 / 黑色 / 白色
22	J3_22_OUTPUT	24 V 逻辑 0 True	输出	黑色 / 红色 / 绿色
23	10V_REF	模拟	输出	白色 / 红色 / 绿色
24	AMPLITUDE_OUT	模拟	输出	红色 / 黑色 / 绿色
25	USER_FREQ_OFFSET	模拟	输入	绿色 / 黑色 / 橙色
26	RUN	24 V 逻辑 0 True	输出	橙色 / 黑色 / 绿色
27	GND			蓝色 / 白色 / 橙色
28	+24V			黑色 / 白色 / 橙色
29	G_ALARM_RELAY_2	继电器触点	输出	白色 / 红色 / 橙色
30	WELD_ON_RELAY_1	继电器触点	输出	橙色 / 白色 / 蓝色
31	J3_31_INPUT	24 V 逻辑 1 True	输入	白色 / 红色 / 蓝色
32	J3_32_INPUT	24 V 逻辑 1 True	输入	黑色 / 白色 / 绿色
33	J3_33_INPUT	24 V 逻辑 1 True	输入	白色 / 黑色 / 绿色
34	PB_RELEASE	24 V 逻辑 0 True	输出	红色 / 白色 / 绿色
35	WELD_ON	24 V 逻辑 0 True	输出	绿色 / 白色 / 蓝色
36	J3_36_OUTPUT	24 V 逻辑 0 True	输出	橙色 / 红色 / 绿色

表 5.5 用户输入 / 输出电缆线信号及信号规则

引脚	信号名称	信号类型	方向	颜色
37	PWR	模拟	输出	蓝色 / 红色 / 绿色
38	FREQ_OUT	模拟	输出	黑色 / 白色 / 蓝色
39	SEEK	24 V 逻辑 0 True	输出	白色 / 黑色 / 蓝色
40	MEMORY_STORE	开路集电极 (有源低值)	输出	红色 / 白色 / 蓝色
41	Analog GND			绿色 / 橙色 / 红色
42	+24V			橙色 / 红色 / 蓝色
43	READY_RELAY_1	继电器触点	输出	蓝色 / 橙色 / 红色
44	WELD_ON_RELAY	继电器触点	输出	黑色 / 橙色 / 红色

小心	
	<p>确保所有未使用的导线都已正确隔离，否则可能会导致超声波发生器或系统故障。</p>


注意	
	<p>当同步多个系统时，请参阅《必能信自动化指南》(EDP 100-214-273)，以了解关于选择和使用下表中列出的输入和输出功能的其他信息。</p>

表 5.6 输入 / 输出特征

输入		输出	
J3_1_INPUT	失效	J3_8_OUTPUT	失效
J3_17_INPUT	选择预设置	J3_22_OUTPUT	确认预设置
J3_19_INPUT	外部 U/S 延迟	J3_36_OUTPUT	外部蜂鸣器
J3_31_INPUT	显示锁定		循环正常
J3_32_INPUT	外部信号		无周期报警
J3_33_INPUT	超声失效		过载报警
	重设存储器		调整报警
	外部启动		提示报警
	同步输入		漏焊工件
	工件在位		外部启动
	确认报废		同步输出
			部件 ID 就绪

5.5.9 输入电源插头

如果用户必须增加或更改输入电源插头，请使用下列导线色码，并且注意使用的插头必须适合输入电源插座。


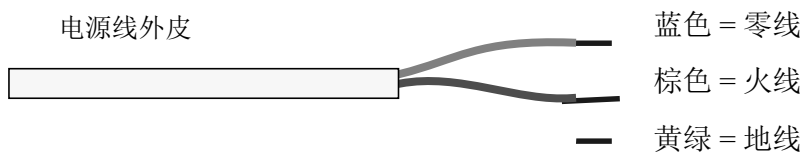
小心	
	<p>如果超声波发生器连接到了错误的线电压或者线接头的接线错误，都会导致超声波发生器损坏，接线错误还会产生安全隐患。请使用正确的插头或接头，以免发生线路故障。</p>

图 5.12 电源线色码



5.5.10 用户 I/O DIP 开关 (SW1)

用于用户 I/O 的 DIP 开关 SW1 位于 2000Xc 超声波发生器的后面板上，紧邻 J3 跳线，如超声波发生器手册的图 4.2“2000Xc 超声波发生器后视图”中所示。这些开关的设置会影响用户 I/O 信号，所有 DIP 开关的出厂设置为“开”（闭合：开关位置离数字名称最近）。

- 如果 DIP 开关设置为“开”（闭合）位置，相应的输出引脚将配置为电流源，最大 25mA。
- 如果 DIP 开关设置为“关”（打开）位置，相应的输出引脚将配置为“集电极开路”，24VDC，最大反向电流 25 mA。

表 5.7 用户 I/O DIP 开关功能

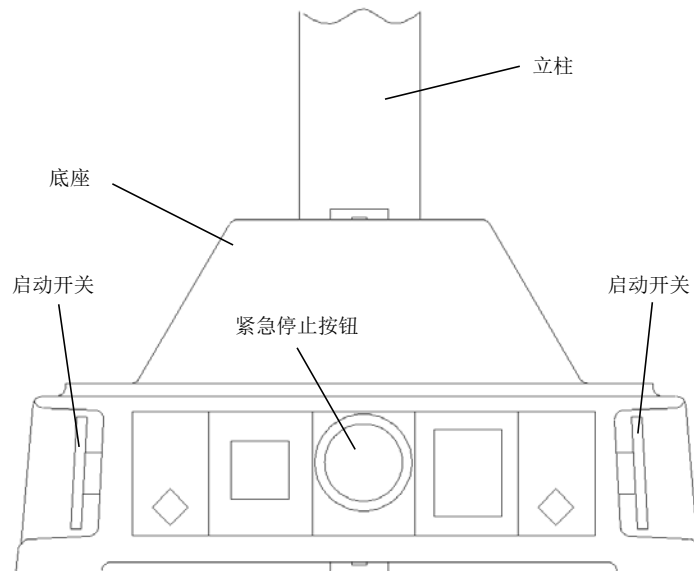
开关位置	信号描述	输出信号
1	REJECT_SIG	REJECT
2	SUSPECT_SIG	SUSPECT
3	PB_RELEASE_SIG	PB_RELEASE
4	G_ALARM_SIG	G_ALARM
5	READY_SIG	READY
6	WELD_ON_SIG	WELD_ON
7	ACTUATOR_CLEAR_SIG	ACT_CLEAR
8	J3_22_OUT_SIG	J3_22_OUTPUT
9	J3_36_OUT_SIG	J3_36_OUTPUT
10	J3_8_OUT_SIG	J3_8_OUTPUT


5.6 安全防护装置

5.6.1 急停控制


如果要使用机架上的急停开关停止焊接循环，先旋转急停按钮进行复位（该按钮复位后焊接设备才会运行），然后按超声波发生器上重设按钮。

图 5.13 机架紧急停止按钮



警告	
	<p>取出换能器盒之前必须先进行急停操作。</p>

- 2000Xc Actuator 控制系统完全符合 NFPA 79、EN 60204-1、EN ISO 13851、EN ISO 13850 和 CFR 1910.212 的要求。
- 2000Xc Actuator 控制系统的两个手动控制器也符合 NFPA 的 3 类、EN 60204-1 的 III 类以及 EN ISO 13851 的要求。
- 急停系统的设计遵循 NFPA 79 和 EN 60204-1 的要求。

注意	
	<p>紧急停止功能应每 8760 小时测试一次。</p>

5.7 嵌入式工具包的安装

如果系统是通过嵌入式进行固定的，那么用户必须订购嵌入式安装手柄工具包。工具包包括两个支架式安装手柄和两个用来支撑手柄并且提供固定件固定面的弯头。



小心	
	<p>嵌入式安装手柄工具包不能支撑超声波发生器，必须由嵌入式支架组件来支撑。</p>
注意	
	<p>请勿将超声波发生器盒盖长久地取下，正确的系统冷却需要此盒盖。</p>

图 5.14 嵌入式安装手柄工具包组件示意图

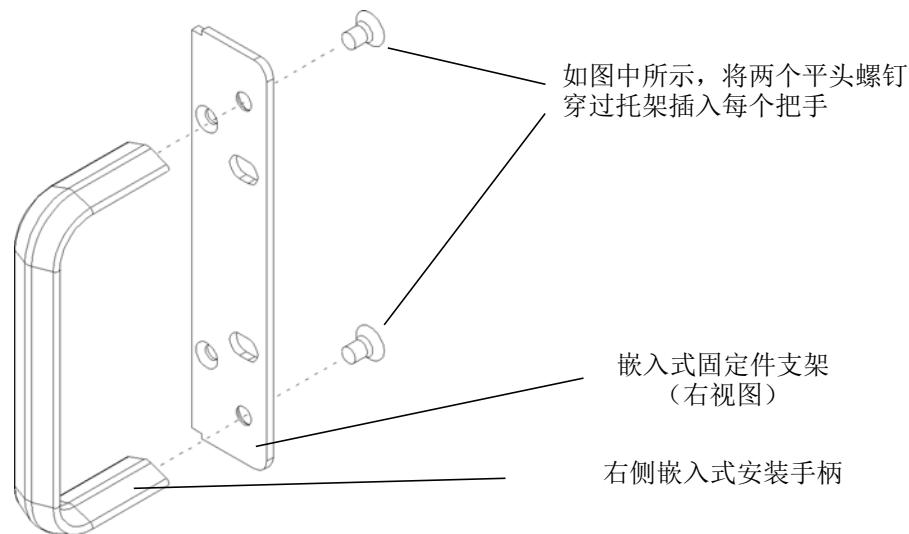


表 5.8 嵌入式工具包安装程序

步骤	程序
1	订购超声波发生器嵌入式安装工具包，工具包中的支架适用于标准 19 英寸嵌入式安装。
2	从超声波发生器前弯角中取出两个螺钉，然后取下弯角，保存好取下的螺钉。
3	注意每个支架的一端是用来安装平头螺钉的埋头孔，按照图 5.14 嵌入式安装手柄工具包组件示意图中所示的方式安装嵌入式手柄。（此图仅显示右侧托架和把手；左侧为镜像图片。）牢固地拧紧螺钉，以使其平齐。
4	用第二步中取下的两个螺钉将装配好的手柄安装到前弯角中的适当位置。

表 5.8 嵌入式工具包安装程序

步骤	程序
5	保留拆下的弯角五金件。
6	做好设备安装准备之后，取出组装好的嵌入式安装件用于放置超声波发生器。

5.8 换能器 / 变幅器 / 焊头组件的安装




小心	
	下面的程序必须由安装人员执行。如有必要，使用软口（黄铜或铝）台钳固定方形或矩形焊头最大的部分。切勿尝试通过将换能器外壳或变幅器夹圈固定在台钳中来装配或拆卸焊头。
小心	
	切勿将硅脂用于 Mylar 垫圈。在各个接触面上只要使用一个内径和外径都正确的 Mylar 垫圈。
小心	
	40 kHz 系统不使用 Mylar 垫圈。硅酯可用于 40 kHz 系统中。

表 5.9 工具、油脂和 Mylar 垫圈

工具	EDP 编码
20 和 30 kHz 扭力扳手套件	101-063-787
40 kHz 扭力扳手	101-063-618
20 kHz 活动扳手	101-118-039
30 kHz 活动扳手	201-118-033
40 kHz 活动扳手	201-118-024
硅脂	101-053-002
20 kHz 套件, 各 10 个 (1/2 in. 和 3/8 in.)	100-063-357
20 kHz 套件, 各 150 个 (1/2 in.)	100-063-471
20 kHz 套件, 各 150 个 (3/8 in.)	100-063-472
30 kHz 套件, 各 10 个 (3/8 in., 30 kHz)	100-063-632

5.8.1 20 kHz 系统换能器 / 变幅器 / 焊头组件的安装

表 5.10 20 kHz 系统换能器 / 变幅器 / 焊头组件的安装步骤

步骤	操作
1	清洁换能器、变幅器和焊头的接触面。清除螺纹孔中的任何异物。
2	将螺柱的一头安装到变幅器顶部。扭矩调节至 50.84 Nm (450 in-lb)。如果螺柱过于干燥，安装之前涂抹 1 或 2 滴轻润滑油。
3	将螺柱另一头安装到焊头顶部。扭矩调节至 50.84 Nm (450 in-lb)。如果螺柱过于干燥，安装之前涂抹 1 或 2 滴轻润滑油。
4	在每个接触面上放置一个 Mylar 垫圈（与螺柱所需的垫圈尺寸相匹配）。
5	将换能器组装到变幅器上，然后再将变幅器组装到焊头上。
6	扭矩调节至 24.85 Nm (220 in-lb)。（将 20 kHz 刚性法兰换能器的扭矩调节至 28.25 Nm (250 in-lb)。）

5.8.2 30 kHz 系统换能器 / 变幅器 / 焊头组件的安装

表 5.11 30 kHz 系统换能器 / 变幅器 / 焊头组件的安装步骤

步骤	操作
1	清洁换能器、变幅器和焊头的配合表面。清除螺纹孔中的任何异物。
2	在变幅器和焊头的螺柱上涂抹一滴 Loctite®* 290 螺纹锁固剂（或同等产品）。
3	将螺柱的一头安装到变幅器顶部；扭矩调节至 32.76 Nm (290 in-lb)，并等待其固化 30 分钟。
4	将螺柱的另一头安装到焊头顶部；扭矩调节至 32.76 Nm (290 in-lb)，并等待其固化 30 分钟。
5	在每个接触面上放置一个 Mylar 垫圈（与螺柱所需的垫圈尺寸相匹配）。
6	将换能器组装到变幅器上，然后再将变幅器组装到焊头上。
7	扭矩调节至 21 Nm (185 in-lb)。

*Loctite 是 Henkel Corporation, U.S.A. 的注册商标。

5.8.3 40 kHz 系统换能器 / 变幅器 / 焊头组件的安装

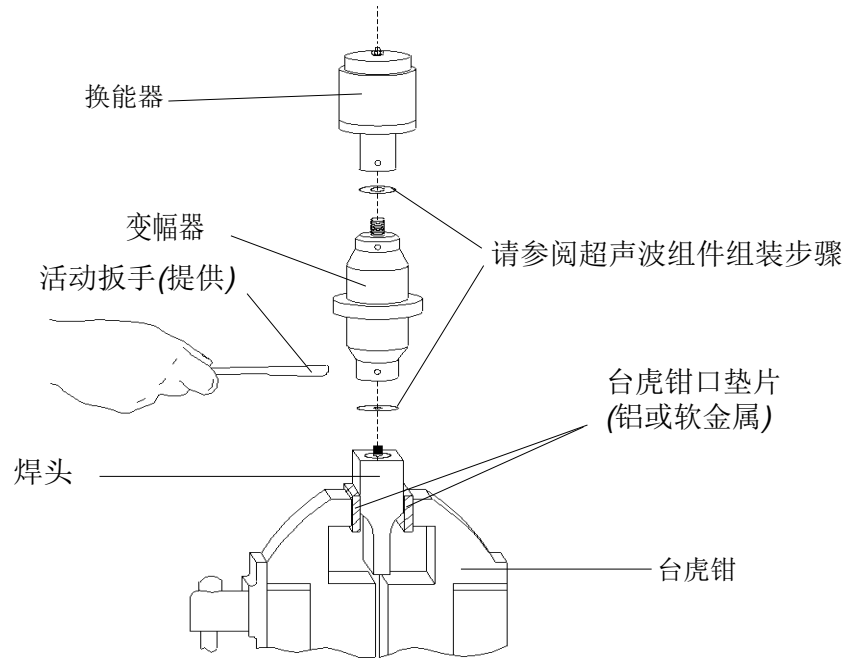
表 5.12 40 kHz 系统换能器 / 变幅器 / 焊头组件的安装步骤

步骤	操作
1	清洁换能器、变幅器和焊头的配合表面。清除螺纹孔中的任何异物。
2	在变幅器和焊头的螺柱上涂抹一滴 Loctite®* 290 螺纹锁固剂（或同等产品）。
3	将螺柱的一头安装到变幅器顶部；扭矩调节至 7.91 Nm (70 in-lb)，并等待其固化 30 分钟。
4	将螺柱的另一头安装到焊头顶部；扭矩调节至 7.91 Nm (70 in-lb)，并等待其固化 30 分钟。
5	在每个接触面上薄薄地涂抹一层硅脂 – 勿将硅胶涂到柱头螺栓和焊嘴上。
6	将换能器旋紧到变幅器上。
7	扭矩调节至 10.73 Nm (95 in-lb)。
8	将变幅器 / 焊头组件装入适配器套筒中。旋上套筒环形螺母，暂不拧紧。
9	将变幅器旋紧到焊头上。
10	重复第 7 步。
11	使用套筒组件随附的活动扳手牢固地拧紧适配器套筒环形螺母。

*Loctite 是 Henkel Corporation, U.S.A. 的注册商标。

5.8.4 换能器 / 变幅器 / 焊头组件的组装

图 5.15 20 kHz 换能器 / 变幅器 / 焊头组装示意图




注意	
	<p>20 kHz 和 30 kHz 系统使用的扭力扳手 EDP 编码为：101-063-787， 40 kHz 系统使用的扭力扳手 EDP 编码为：101-063-618。</p>

表 5.13 螺柱扭矩值

用于	螺柱规格	扭矩	EDP 编码
20 kHz	1/2" x 20 x 1-1/4"	450 in.-lbs, 50.84 Nm.	100-098-370
20 kHz	1/2" x 20 x 1-1/2"	450 in.-lbs, 50.84 Nm.	100-098-123
30 kHz*	3/8" x 24 x 1"	290 in.-lbs, 32.76 Nm.	100-298-170R
40 kHz*	M8 x 1.25	70 in.-lbs, 7.91 Nm.	100-098-790

* 在螺柱上涂抹一滴 Loctite 290 螺纹锁固剂。调节扭矩，并使其固化 30 分钟后再使用。

5.8.5 焊头和焊嘴的组装

1. 清洁焊头和焊嘴的接触面，清除螺栓和螺纹孔内的异物。
2. 用手将焊嘴装配到焊头。干燥装配，切勿使用任何硅脂。
3. 使用活动扳手和开口扳手（请参阅下图）将焊嘴拧紧，拧紧扭矩值请参考 [表 5.13](#)。

图 5.16 焊头和焊嘴组装示意图

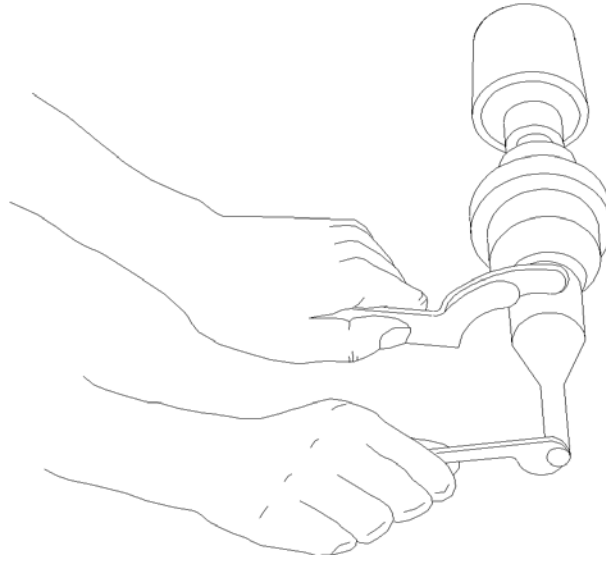


表 5.14 焊嘴扭矩值一览表

焊嘴螺纹	扭矩
1/4 - 28	110 in.-lbs, 12.42 Nm.
3/8-24	180 in.-lbs, 20.33 Nm.

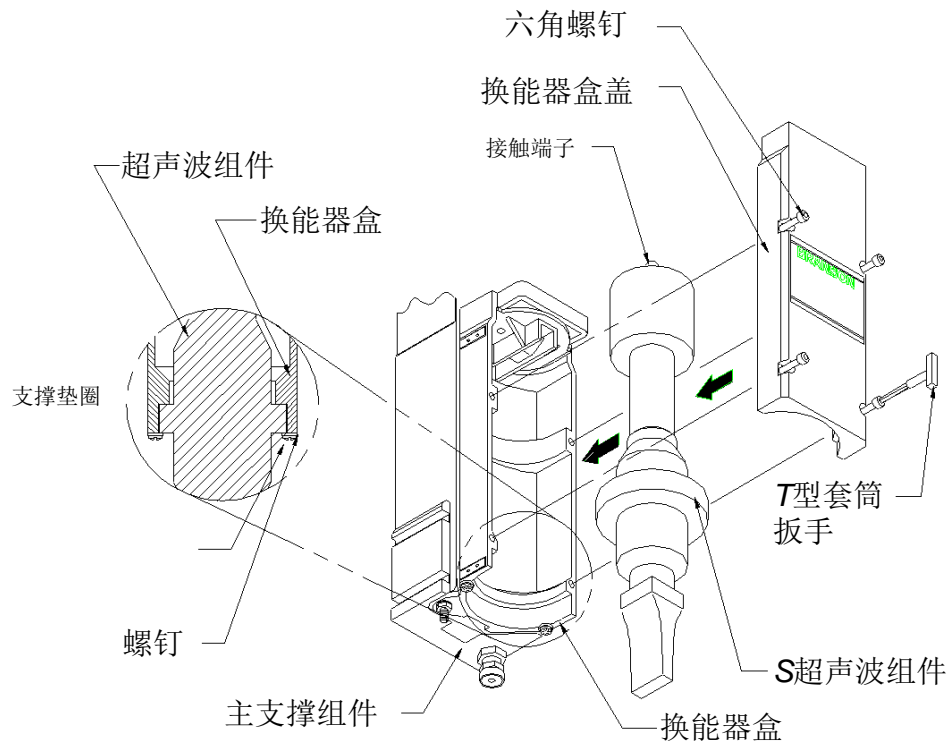
5.8.6 换能器 / 变幅器 / 焊头组件的装入

20 kHz 和 30 kHz 换能器组件的装入

换能器 / 变幅器 / 焊头组件需先安装好，然后按照以下步骤装入机架：

1. 拔下电源插头，关闭电源开关，确保系统已关闭。
2. 合上急停开关。
3. 旋松换能器盒上的四个螺钉。
4. 平直地卸下换能器盒，并将其放在一边。
5. 将已装配好的换能器 / 变幅器 / 焊头组件上的变幅器夹圈与换能器盒下沿的支撑垫圈对齐，将组件用力推入盒体内，使位于换能器顶部的帽式螺头与换能器盒顶部的电极接触片保持接触。
6. 重新装上换能器盒盖，并旋紧盒盖上的四个螺钉。
7. 如有必要，旋转焊头以将其对准。将换能器盒盖的扭矩调节至 20 in.-lb 以固定超声波组件。

图 5.17 20 kHz 换能器 / 变幅器 / 焊头装入 2000Xc AEC 机架示意图



40 kHz 换能器组件的装入

1. 拔下电源插头，关闭电源开关，确保系统已关闭。
2. 将换能器 / 变幅器放在套筒中。
3. 旋松换能器盒上的四个螺钉。

图 5.18 40 kHz 换能器 / 变幅器 / 焊头组件装入 2000Xc AEC 机架示意图

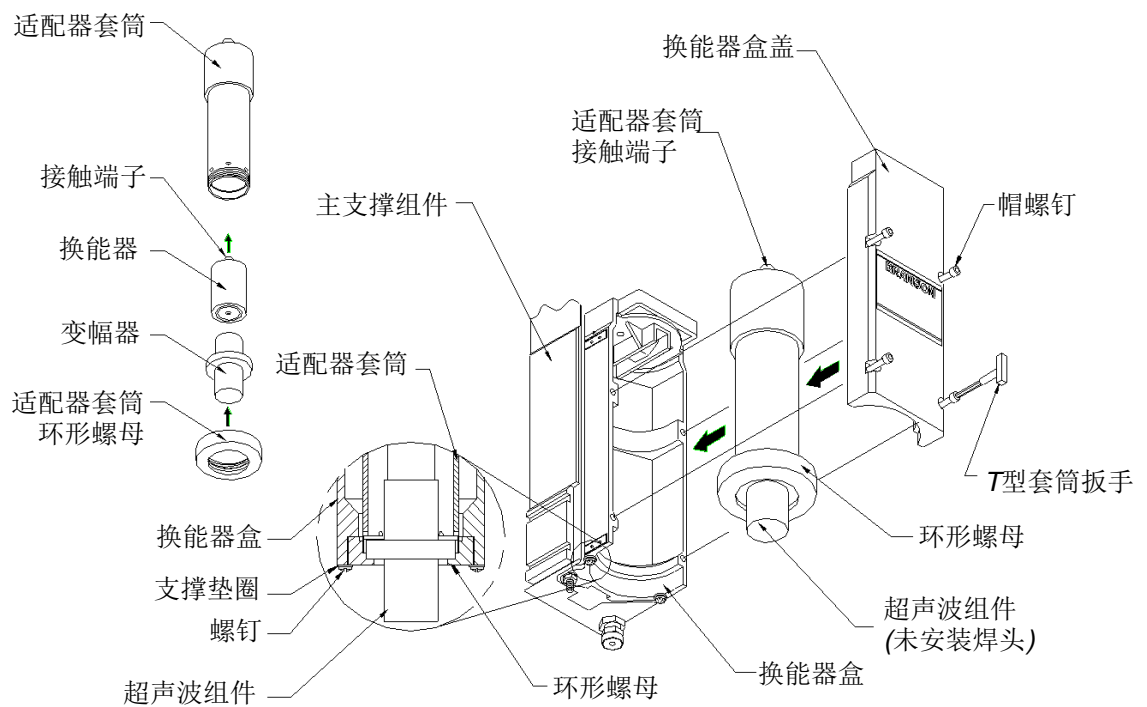
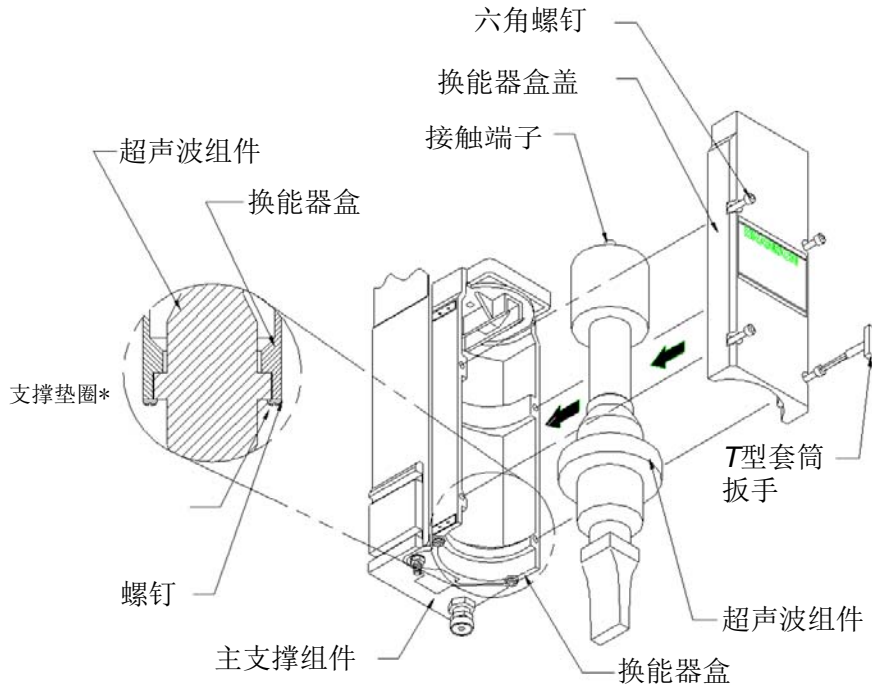



图 5.19 40 kHz 换能器 / 变幅器 / 焊头组件装入 2000Xc Micro 机架示意图



注意：*使用刚性法兰变幅器时需要使用特殊的支撑垫圈 (EDP No: 109-114-243)。

4. 平直地卸下换能器盒，并将其放在一边。

小心	
	切勿尝试将套筒固定在台钳中。那样很容易压碎或损坏。

5. 将已装配好的套筒组件上的变幅器夹圈与换能器盒下沿的支撑垫圈对齐，将组件用力推入盒体内，使位于套筒顶部的帽式螺头与换能器盒顶部的电极接触片保持接触。
6. 重新装上换能器盒盖，并旋紧盒盖上的四个螺钉。
7. 如有必要，旋转焊头以将其对准。将换能器盒门的扭矩调节至 20 in.-lb 以固定超声波组件。

5.9 在底座上安装模具

五金件和安装孔

底座上为方便焊接模具的安装设计有安装孔，安装孔同样也适用于必能信水平板组件，其规格为公制 M10-1.5。安装孔分布在三个同心圆的位置上，位置如下示意图所示。


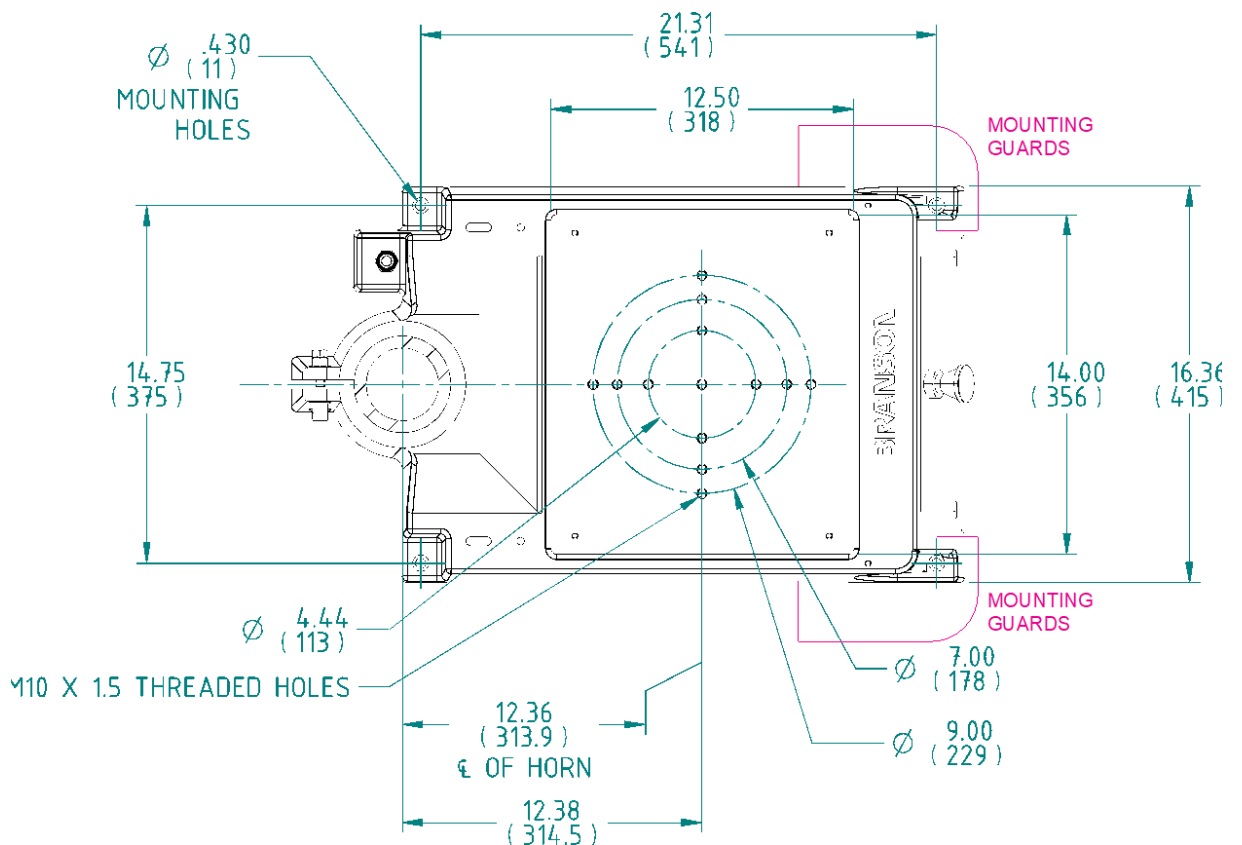
小心	
	<p>底座为铸件，如果螺钉旋的太紧会使安装孔剥裂。螺钉的旋紧程度以模具不会移动为宜。</p>

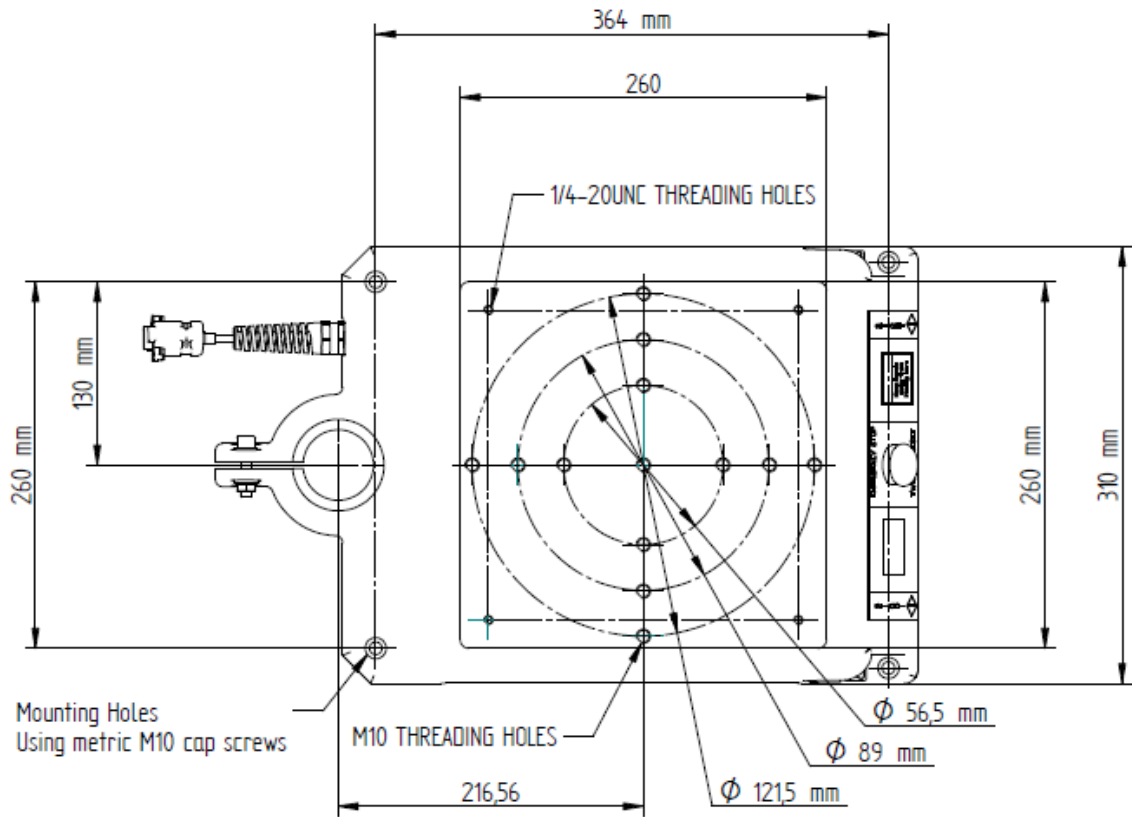
图 5.20 底座安装孔示意图

2000Xc AEC机架



可选防护挡板 (EDP 101-063-550) 是用来进行定位的，挡板延伸了底座各边的尺寸，防止用户在底座和模具之间进行操作时夹伤手指或手掌。

2000Xc Micro机架

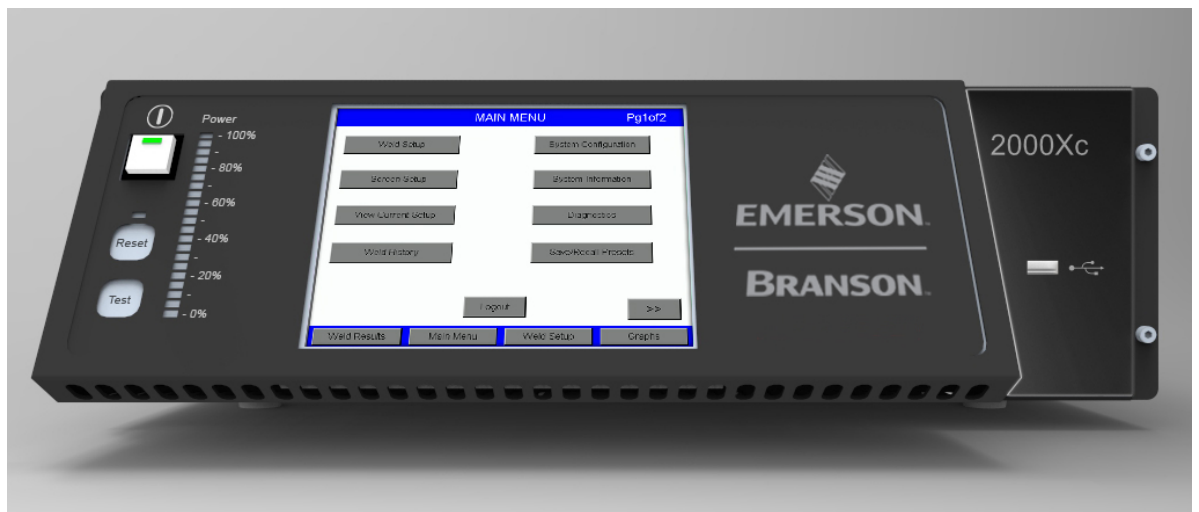


5.10 安装测试

1. 接通气源，包括气动安全阀，确认气压显示器的指示灯亮起。
2. 确认气路没有泄露存在。
3. 开启超声波发生器，超声波发生器进行常规自检。
4. 如果超声波发生器的触摸屏上出现报警信息（除“校准机架”之外的其他报警信息），查阅手册第七章，找到该报警的定义、产生原因以及解决方法。如果触摸屏上出现的是“重新校准机架”，请继续下一步操作。
5. 按主菜单按钮，再按“校准”键进行机架校准。确认焊头表面和工件之间的最小间隙大于0.70"。
6. 按“机架校准”键。
7. 进入下一级菜单，按启动开关。
8. 按下“启动”开关以完成校准。
9. 按下“测试”按钮。
10. 如果超声波发生器此时显示报警消息，在手册的第七章中找出报警消息定义。如果未显示报警消息，继续进行下一步操作。
11. 将测试样件放到模具上。
12. 在主菜单中按“焊头下降”键，焊头会向机架底座上的模具移动。此步骤用来检查气动系统是否正常工作。
13. 按“缩回”键或任意屏幕底端四个键中的任何一个键，焊头缩回，此时，系统已经调试完毕，可以进行焊接应用了。

简言之，如果超声波发生器的触摸屏上不出现任何报警信息，并且焊头能正确地进行下降和缩回，则焊接系统可以进行正常的焊接操作。

图 5.21 超声波发生器启动后前面板示意图



5.11 仍需帮助？


很高兴您能选择必能信的产品，我们愿意随时为您效劳！如果您需要关于 2000Xc Actuator 系统的部件或技术支持，请致电当地必能信代表，或根据 [1.4 如何联系必能信](#) 中所示的相应部门与必能信客户服务人员联系。


第 6: 设备的操作

6.1	机架控制器	88
6.2	机架初始化设置	89
6.3	机架操作	93
6.4	安全电路报警	94


6.1 机架控制器

本节主要介绍了 2000Xc 系列机架的操作，如需更多关于设置和修改设置的详细信息，请参阅 2000Xc 超声波发生器手册。

警告	
	<p>对机架进行设置和操作时，需采取以下预防措施： 不要将手放在焊头下，向下的压力和超声波振动可能引起伤害事故。</p>

小心	
	<p>在焊接过程中有些工件会以声频振动，这样会产生令人烦躁的噪音。在这种情况下，操作者必须配戴保护装置。禁止让带有超声的焊头接触金属底座或模具。</p>

2000Xc 系列机架是由超声波发生器控制的，而机架将焊接循环数据（如速度和压力）、状态信息和报警信息传递到超声波发生器。超声波发生器将决定焊接循环开始和结束的方式和时间的操作参数传送给机架。而机架在设置模式下不断地将焊接深度、焊接压力和焊接压强传递给超声波发生器。

警告	
	<p>使用大型焊头时，应避免将手指放在焊头和模具之间以造成压伤。请联系必能信获取相关的安全防护信息。</p>

6.2 机架初始化设置


机架是由超声波发生器控制的，不过仍有如下一些功能是由机架自身进行控制的，其中包括：

- 工厂气源
- 机械制动
- 机架高于模具的位置和高度（焊头行程）
- 紧急停止（位于底座上，作为用户 I/O 信号提供以实现自动化）


上述各功能都会对机架的操作产生影响。

6.2.1 可调空气压力和空气压力指示器

如果提供工厂空气，它将输送到机架中的调压器。

小心	
	<p>断开工厂气源，或者开启安全阀时，由于机架是由恒定的气压控制的，此时机架将维持在一个较低的位置。请勿将手放在焊头下方或其他容易夹伤的位置，并且将木质挡块或其他软金属材质的挡块放置在焊头下方，防止模具损伤。</p>


将空气设置为较低的压力。如果有些部件没有正确连接，低压设置可以减少设备的突然移动。对于新设置或未验证的设置，常用的初始设置值大约为 20-25 psi。

小心	
	<p>如果工厂气源超过气压计的最大读数 100 psig (690kPa)，会对系统造成不可修复的损坏，以及对操作人员造成伤害！在连接或断开工厂气源之前，将调压器设置为零。</p>

6.2.2 工厂气源


工厂气源必须打开，为机架的空气调压器提供气压。如果工厂气源压力太低（保持在 35 psi 以下），机架将无法焊接或无法可靠地运行。另外，工厂气源还可用于为换能器提供冷却空气。

工厂气源的输入可能会对那些需要更多焊接压力的应用的焊接结果产生影响。

注意	
	<p>工厂气压必须大于系统所需的最大气压。压缩空气必须有足够的供给给所有与其连接的系统。使用蓄能装置能提供连续的气流。</p>

6.2.3 下降速度控制

下降速度控制是对焊头的速度进行调节。下降速度会对作用于工件上的压力产生重大的影响，从而影响焊接的质量。

注意	
	初始设置时将速度值设置为 1-2"/秒。

6.2.4 机架对准和高度（焊头行程）

焊头会在机架滑动系统上做上升和下降运动，机架也可在立柱上进行上下调节。模具和焊头之间的距离应易于取放工件。

- 最小行程不能低于 1/8"。
- 接触工件之前，最大行程不能超过 3-3/4"，以确保动态压力保持装置有效运行。

因为较短的行程距离易受焊接系统其他部件的影响，因此焊头行程大于 1/4" 时最适宜测量到一致的焊接结果，并且此时作用于工件上的压力最为合适。

6.2.5 机械制动

2000Xc AEC 机架

机械制动会对机架向下移动的距离产生影响，位于机架底部，超声波组件右侧的多圈滚花旋钮即为机械制动。机架右侧有一个机械制动的显示器，用于显示测量单位的比例。

机械制动装置能限制焊头的下降距离，使焊头不会在没有焊接工件的时候与模具直接接触。机械制动装置不是一个精确的测量装置，不推荐将其当作相对深度或其他深度焊接限位装置。“漏焊工件”功能也可以用来控制焊头和模具之间的距离。

机械制动的初始设定值至少是焊头行程的 1/4" 距离，接近满行程长度的距离均合适。


调节机械制动：

表 6.1 2000Xc AEC 机架的机械制动调节步骤

步骤	操作
1	启动手动安全阀，然后手动降低换能器盒，直到焊头刚好位于模具上方。
2	如果焊头未到达夹具且移动距离不足 100 mm (4")，完全松开锁紧环，顺时针旋转机械止动调节旋钮，直到换能器盒到达所需位置。 如果焊头在接触制动装置之前已到达所需位置，逆时针旋转调节旋钮，直到制动装置接触换能器盒。
3	检查焊头的高度，如有需要需进行调整。
4	机械制动到达设定值时，锁定锁紧环。锁环可有效防止运行期间机械止动调节因振动而松脱。
5	将工件放在模具中，重置空气压力，然后进行试焊。

表 6.1 2000Xc AEC 机架的机械制动调节步骤

步骤	操作
6	检查焊头与工件之间是否形成完全受力。如果没有，重新调节机械制动。

注意	
	请勿在最后 1/4" 的行程里进行焊接，以确保动态压力保持功能的有效。

2000Xc Micro 机架

机械制动会对机架向下移动的距离产生影响，位于机架底部，超声波组件后侧的多圈滚花旋钮即为机械制动。机械制动旋钮上的刻度代表了每转调节的行程，每转调节行程为 0.025 inch (0.635 mm)。


机械制动装置能限制焊头的下降距离，使焊头不会在没有焊接工件的时候与模具直接接触。机械制动装置不是一个精确的测量装置，不推荐将其当作相对深度或其他深度焊接限位装置。“漏焊工件”功能也可以用来控制焊头和模具之间的距离。

机械制动的初始设定值至少是焊头行程的 1/4" 距离，接近满行程长度的距离均合适。

调节机械制动：

表 6.2 2000Xc Micro 机架的机械制动调节步骤

步骤	操作
1	从系统上移除空气气源或启动手动安全阀（如安装），然后手动降低换能器盒，直到焊头刚好位于模具上方。
2	如果焊头未到达夹具且移动距离不足 1.75" (44.4mm)，完全松开锁紧环，逆时针旋转机械制动调节旋钮，直到换能器盒到达所需位置。 如果焊头在接触制动装置之前已到达所需位置，顺时针旋转调节旋钮，直到制动装置接触换能器盒。
3	检查焊头的高度，如有需要需进行调整。
4	机械制动到达设定值时，锁紧固定螺钉和 / 或锁紧螺母。固定螺钉和 / 或锁紧螺母可有效防止运行期间机械制动调节因振动而松脱。
5	将工件放在模具中，重置空气压力，然后进行试焊。
6	检查焊头与工件之间是否形成完全受力。如果没有，重新调节机械制动。

小心	
	如果机械制动锁定螺母没有拧紧，可能会阻碍换能器盒返回原点位置。

6.2.6 急停

急停是由用户控制的，用来停止机架和超声波发生器运行、能够立即终止焊接循环并使焊头缩回。它不会切断系统的电源。按下急停开关时，超声波发生器前面板会显示系统处于紧急停止模式。扭转紧急停止按钮可重置系统。

6.3 机架操作

如需关于 2000Xc 系列机架控制器的详细信息，请参阅 [2.5 机架控制器和显示器](#)。

2000Xc 系列机架的操作步骤：

表 6.3 机架操作步骤

步骤：	操作：
1	如果您的应用已在必能信应用实验室进行过分析，请查阅必能信实验室报告以了解适当的设置。
2	正确调节机械制动，使焊头不会接触到模具。（请参阅 6.2.5 机械制动 以了解关于机械制动装置调节的详细信息。）
3	确保未按下紧急停止按钮。
4	工件放置到位后，同时按下并保持两个启动开关。
5	焊头下降，并和工件接触。
6	焊头与工件之间产生压力，激活 S 形压力传感器。
7	超声开始运行，超声波发生器前面板上的柱状功率计显示负载（通常在 25% 至 100% 范围内）。此时可释放启动开关。
8	超声波停止，焊头仍作用与工件上，按照设定的保压时间进行保压。
9	保压结束后，焊头自动缩回，从模具中取出工件。
10	使用初始参数焊接一些部件，检查是否达到所需的性质。

如果起初没有取得最佳的焊接结果，用户可以根据焊接质量和功率计读数更改焊接设置，以取得满意的焊接效果。每次更改一个设置，直至设备在最短的时间内完成最高强度的焊接。

6.4 安全电路报警

机架内的安全控制系统持续监测与组件有关的系统安全性，以确保系统正确运行。检测到故障条件时，运行中断，系统立即进入安全状态。电源指示灯闪烁，以发出安全系统报警。

使用下面的程序排除安全电路报警的故障：

1. 验证 9 针底座电缆是否正确地连接到机架背面的启动接头。
2. 切断后再重新开启超声波发生器，以重置系统。
3. 如果报警仍然存在，请致电必能信相关部门。请参阅 [1.4 如何联系必能信](#)。


第 7: 设备的维护


7.1	校准	96
7.2	定期和预防性维护	97
7.3	备件清单	101


7.1 校准

本产品不需要进行计划全系统校准。但是，如果用户要按照强制实施定期校准的要求操作，例如遵循 FDA 的《药品生产和管理规范》，则需要根据计划和各种标准来校准设备。请联系必能信代表以获得其他信息。

7.2 定期和预防性维护


警告	
	<p>在任何维护过程中，都应在电源线插头上使用 LOTO（上锁挂牌）可上锁插头外盖。</p>

警告	
	<p>对焊机进行维护时，确保无其他自动化系统激活。</p>

注意	
	<p>在機器的生命週期內應保留記錄機器維護歷史的日誌。</p>

下面的预防措施将有助于确保必能信 2000Xc 系列设备长期有效地运行。

7.2.1 定期清洁设备


注意	
	<p>如果需要清洁触摸屏，使用蘸有温和洗涤剂或 Windex 的软布轻轻擦拭。最后使用柔软的湿布擦拭整个屏幕。在任何情况下，都不应使用溶剂或氨水清洁屏幕。切勿使用过多溶液，以避免滴入或渗进超声波发生器。</p>

定期切断超声波发生器的电源，取下盒盖，并用真空吸尘器清除聚积的灰尘和碎屑。清除风扇叶片和马达、晶体管、散热片、变压器、电路板、冷却进气口和排气口附着的物质。在多尘环境中，超声波发生器的冷却风扇可加装过滤器。定期断开气源气路，打开空气过滤器，使用温和的肥皂水清洁滤芯和滤杯。外部面板可以用湿润的吸有轻微皂沫的海绵或棉布来清洁，不要让清洗剂进入设备。裸露的钢质表面（例如，把手、五金件和主立柱）需要涂一层轻质油（例如，WD-40），以防止在高湿度环境中生锈。

7.2.2 超声波组件的维护（换能器、变幅器和焊头）

当换能器 / 变幅器 / 焊头组件的接触面平整紧密且无划痕和腐蚀时，系统的工作效率最高。对于 20kHz 和 30 kHz 的系统，在焊头和变幅器之间、变幅器和换能器之间需放置一个必能信 Mylar 垫片。如果垫片有磨损或已穿孔，请及时更换。使用了 Mylar 垫片的换能器 / 变幅器 / 焊头组件需每三个月进行一次检查。


使用硅脂的组件，如某些 20 kHz 装置和所有 40 kHz 系统，需要定期修整接触面，消除摩擦腐蚀。建议每两周检查一次使用硅脂的组件有无磨损。对于特定的组件有了一定的使用经验后，可根据需要延长或缩短检查周期。请参阅下面的程序以了解正确的组件接触面的修整方法。


注意	
	<p>如果换能器 / 变幅器 / 焊头组件的接触面不平整紧密，或者有腐蚀，会对系统的工作效率产生重大影响！接触面不紧密会浪费能量，使调频变得困难，而且可能对换能器造成损坏。</p>

修整接触面：

1. 将换能器 / 变幅器 / 焊头组件从机架上卸下。
2. 拆开换能器 / 变幅器 / 焊头组件，注意以下事项：


如果必须拆开换能器 / 变幅器 / 焊头组件，请务必选用正确的活动扳手和适当的软面台钳来拆卸焊头或变幅器，操作顺序与本部分此前描述的程序相反。

小心	
	<p>请勿将换能器盒或变幅器夹圈夹持在台虎钳中来拆除焊头或变幅器。</p>


注意	
	<p>按照与 5.8 换能器 / 变幅器 / 焊头组件的安装 中所述的程序相反的顺序，使用软口台钳（黄铜或铝）来拆卸方形或矩形焊头，否则焊头将无法拆下。</p>


3. 使用洁净的布或纸巾擦拭接触面。
4. 检查所有的接触面。如果任何接触面受到腐蚀或出现深色的硬沉积块，则应进行修整。
5. 如果接触面状况良好，则转到第 13 步。
6. 如有必要，拆下连接螺柱。
7. 用胶带将一块洁净的 #400 号（或更细的）金刚砂布粘在洁净、光滑的平坦表面，比如一块玻璃。
8. 将接触面放在金刚砂布上，握住其下端，然后平稳地直线划过砂布。切勿向下按压，组件的重量即可产生足够的压力。

9. 将部件旋转 120 度，顺同一方向在金刚砂布上划两下即可。

注意	
	一个位置划两下三即可，划的次数不用过多，并且每个位置都划相同的次数。

10. 再将部件旋转 120 度，顺同一方向在金刚砂布上划两下即可。
11. 重新检查接触面，并重复第 8、9 和 10 步，直至接触面光洁平整。修整的部件旋转的整圈数不应超过 2 或 3 圈。
12. 使用洁净的布或纸巾清洁螺纹孔。
13. 重新装上螺栓，规格为 3/8-24 的螺栓需用 32.77 Nm 的扭矩拧紧；规格为 1/2-20 的螺栓需用 50.84 Nm 的扭矩拧紧；规格为 M8x1-1/4 的螺钉用 7.9 Nm 的扭矩拧紧。

注意	
	推荐使用必能信扭力扳手或同等工具。零件号 101-063-787 的扭力扳手适用于 20 kHz 系统，零件号 101-063-618 的扭力扳手适用于 40 kHz 系统。

小心	
	未遵循扭矩规格可能会导致螺柱松动或断裂，并使系统过载。需要使用必能信扭力扳手或同等工具。

14. 重新组装换能器 / 变幅器 / 焊头组件，然后装入机架，具体内容请参考 [5.8 换能器 / 变幅器 / 焊头组件的安装](#)。

7.2.3 定期更换零部件

特定部件的使用寿命取决于设备已完成的焊接循环次数，或运行的小时数（例如，达到 20,000 小时，应当更换冷却风扇）。[表 7.1 定期更换零部件](#) 中列出了零部件需进行更换的平均焊接循环次数或系统运行时间。环境温度也会对零部件的使用寿命产生一定的影响，高温会缩短零部件的使用寿命。下面的图表适用于工作温度范围为 22 - 24 °C(72 - 75°F) 的设备。

系统气动组件的使用寿命受所供的压缩空气质量的影响。所有必能信系统都需要洁净、干燥的（标准）工厂压缩空气。当压缩空气中含油或水气时，气动组件的使用寿命将会缩短。下表列出了平均工厂压缩空气条件下的各种气动部件。

表 7.1 定期更换零部件

周期	组件	EDP编码 (仅适用于 2000Xc Micro 机架)
1000 万次焊接循环	气缸	560-198-070 (Dia. 32mm) 560-198-071 (Dia. 40mm)
	液压减震器	890-198-059R
2000 万次焊接循环	底座双头按键	890-161-044R
	电磁阀	560-087-123
4000 万次焊接循环	调压器	560-087-120
	空气过滤器	890-117-050R
	冷却阀	560-087-041
	快速行程阀	560-087-124
	S 形传感器组件	560-040-010
	编码器组件	560-087-150
	线性轴承 (2" 行程或更大)	890-053-153

参考信息：

1. 按照每分钟 60 次焊接、每天 8 小时、每周 5 天、每年 50 周的频率工作的系统，每年可完成大约 720 万次焊接循环，共计 2000 个小时。
2. 按照每天 24 小时、每周 5 天工作的相同系统，在 50 周内完成 2160 万次焊接循环，共计 6000 个小时。
3. 每天 24 小时、每年 365 天可完成 3150 万次焊接循环，共计 8760 个小时。

在定期维护期间更换的零部件视为正常的损耗，不包括在保修条款内。

7.3 备件清单

7.3.1 机架部件列表

下面的表格列出了 2000Xc 系列机架的可用附件和部件：

表 7.2 2000Xc 系列机架附件清单

描述	EDP 编码
气缸直径为 32mm 的 2000Xc Actuator (仅适用于 2000Xc Micro 机架)	510-294-260
气缸直径为 40mm 的 2000Xc Actuator (仅适用于 2000Xc Micro 机架)	510-294-261
气缸直径为 1.5 英寸的 2000Xc Actuator (仅适用于 2000Xc AEC 机架)	101-134-414
气缸直径为 2.0 英寸的 2000Xc Actuator (仅适用于 2000Xc AEC 机架)	101-134-415
气缸直径为 2.5 英寸的 2000Xc Actuator (仅适用于 2000Xc AEC 机架)	101-134-416
气缸直径为 3.0 英寸的 2000Xc Actuator (仅适用于 2000Xc AEC 机架)	101-134-417
Air Cylinder 1.5"	100-246-1729
Air Cylinder 2.0"	100-246-858
Air Cylinder 2.5"	100-246-576
Air Cylinder 3.0"	100-246-573
Air Cylinder 3.25"	149-088-859
Electronic Down Speed Control Assembly 3.25", 3.0", 2.5"	100-246-1680R
Electronic Down Speed Control Assembly 2.0", 1.5"	100-246-1682R
Rapid Traverse Valve	100-246-1660R
Primary Solenoid Valve	100-246-1679R
Palm Button	200-099-236R
EN E-stop Button	200-099-309
Gauge Assembly	100-246-903
Electronic Regulator Assembly	100-246-1659R
Air Filter (5 micron)	200-163-032
Rapid Traverse Valve	100-246-1660R
机架接口板 (仅适用于 2000Xc Micro 机架)	102-242-1313R

表 7.2 2000Xc 系列机架附件清单


描述	EDP 编码
节流阀组件 (仅适用于 2000Xc Micro 机架)	560-087-121
电磁阀组件 (仅适用于 2000Xc Micro 机架)	560-087-122
急停开关 (仅适用于 2000Xc Micro 机架)	890-161-945
8.5' 启动电缆	101-240-020R
底座防护组件 (用于大焊头)	101-063-550
英制水平板	101-063-358
公制球螺栓 (转接 2000Xc 系列底座至水平板)	100-298-085
公制水平板	1015704
CJ20 换能器 (机架中)	101-135-059R
CA30 换能器	101-135-114R
30 kHz 变幅器连接环 (与 CA30 共用)	100-087-283
4TJ 换能器 (机架中)	101-135-041R
40 kHz 适配器套筒组件	100-246-612
立架 - 底座 4" 外径, 3.5" 内径, 立柱, 支架	100-246-1314
立架 - 支撑座 4" 外径, 立柱, 支架	100-246-1586
人机工程学底座 - 4" 公制, 黑色	100-246-1578
2000Xc 系列支撑座, 用于 4" 立柱	101-063-583
4" 支架, 黑色	100-246-1311
40" 立柱, 外径 4" x 壁厚 1/4" (仅适用于 2000Xc AEC 机架)	100-028-021
4' 立柱, 外径 4" x 壁厚 1/2" (可选件) (仅适用于 2000Xc AEC 机架)	100-028-011
6' 立柱, 外径 4" x 壁厚 1/2" (可选件) (仅适用于 2000Xc AEC 机架)	100-028-012
750mm 立柱, 65 OD (仅适用于 2000Xc Micro 机架)	580-287-100
立座 (仅适用于 2000Xc Micro 机架)	510-294-011
底座 (仅适用于 2000Xc Micro 机架)	580-056-218
支架 (仅适用于 2000Xc Micro 机架)	580-164-180
水平板 (仅适用于 2000Xc Micro 机架)	560-005-045

表 7.2 2000Xc 系列机架附件清单

描述	EDP 编码
支撑垫圈 (仅适用于 2000Xc Micro 刚性法兰变幅器)	109-114-243
套筒, 壁厚 1/4" 的立柱	100-094-159
套筒, 壁厚 1/2" 的立柱	100-094-102
20 kHz 系列变幅器 1/2-20 输入; 1/2-20 输出	
黑色 (Ti), 比率 1:2.5	101-149-059
银色 (Ti), 比率 1:2	101-149-058
金色 (Ti), 比率 1:1.5	101-149-057
绿色 (Ti), 比率 1:1	101-149-056
紫色 (Ti), 比率 1:0.6	101-149-060
银色 (Al), 比率 1:2	101-149-053
金色 (Al), 比率 1:1.5	101-149-052
绿色 (Al), 比率 1:1	101-149-051
紫色 (Al), 比率 1:0.6	101-149-055
刚性法兰变幅器 - 20 kHz - 1/2-20 输入, 1/2-20 输出	
黑色 (Ti), 比率 1:2.5	101-149-099
银色 (Ti), 比率 1:2	101-149-098
金色 (Ti), 比率 1:1.5	101-149-097
绿色 (Ti), 比率 1:1	101-149-096
紫色 (Ti), 比率 1:0.6	101-149-095
变幅器 - 30 kHz, 与 CA-30 换能器共用	
黑色 (Ti), 比率 1:2.5	101-149-120
银色 (Ti), 比率 1:2.0	101-149-121
金色 (Ti), 比率 1:1.5	101-149-122
绿色 (Ti), 比率 1:1	101-149-123
紫色 (Ti), 比率 1:0.6	101-149-124
变幅器 - 40 kHz (与 XL 相同: 8 mm)	
黑色 (Ti), 比率 1:2.5	101-149-084
银色 (Ti), 比率 1:2.0	101-149-083
金色 (Ti), 比率 1:1.5	101-149-086
绿色 (Ti), 比率 1:1	101-149-085

表 7.2 2000Xc 系列机架附件清单

描述	EDP 编码
黑色 (Al), 比率 1:2.5	101-149-082
银色 (Al), 比率 1:2.0	101-149-081R
金色 (Al), 比率 1:1.5	101-149-080
绿色 (Al), 比率 1:1	101-149-079
紫色 (Al), 比率 1:0.6	101-149-087
刚性法兰变幅器 - 40 kHz (与 XL 相同: 8mm)	
黑色 (Ti), 比率 1:2.5	109-041-174
银色 (Ti), 比率 1:2.0	109-041-175
金色 (Ti), 比率 1:1.5	109-041-176
绿色 (Ti), 比率 1:1.0	109-041-177
紫色 (Ti), 比率 1:0.6	109-041-178

注意	
	订购备用气缸时, 请注意位于机架盒盖上和 / 或机架后部标签上的气缸直径。