翻译自源文件 1028680
1028680ZH - REV. 04

EMERSON



GMX-W1
超声波线束焊接系统

使用手册

必能信超声（上海）有限公司
上海市松江区荣乐东路 758 号
+86-021-3781-0588
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金属焊接、塑料焊接、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

版权©2026必能信超声公司。保留所有权利。没有必能信超声公司的书面许可，本手册的内容不得以任何形式进行复制。

WD-40是WD-40制造公司的注册商标。

Windows是微软公司的注册商标。

在此提到的其他商标和服务标志都有其相应的所有者。

前言

非常感谢您选购必能信的产品!

必能信GMX-W1系统是利用超声波能量对金属件进行焊接的设备，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

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 快速查找到所需内容。如果需要其他帮助或信息，请联系必能信生产支持部门（请参考1.3 联系必能信 ）或与当地必能信销售代表联系。

（此页特留白）

目录

1: 安全与支持
1.1 安全要求及警告 12
1.2 预防措施 14
1.3 联系必能信 16
1.4 保修 17
1.5 网络安全漏洞报告 18

2: 设备概述
2.1 产品类型 20
2.2 设备简介 21
2.3 必能信产品的匹配使用 31
2.4 超声波原理 32
2.5 技术术语 39

3: 设备的运输及处理
3.1 设备运输及处理 42
3.2 设备接收 43
3.3 GMX-W1 系统包装拆卸 44
3.4 退回设备 45

4: 技术规格
4.1 技术规格 48
4.2 结构描述 49

5: 设备的安装及设置
5.1 关于安装 52
5.2 搬运和拆箱 53
5.3 安装要求 54
5.4 安装步骤 58
5.5 安全装置 62
5.6 仍需帮助？ 63

6: 设备的操作
6.1 操作 66
6.2 登录 67
6.3 主菜单 68
6.4 创建菜单 71
6.5 建立 & 示教模式菜单 74
6.6 操作菜单 78
6.7 查看数据菜单 80
6.8 维护菜单 83
6.9 设置菜单 87
6.10 测试焊接系统 95
6.11 创建焊接参数 97
6.12 如何与笔记本电脑建立通讯 103

7: 设备的维护
7.1 控制器的维护 108
7.2 机架的维护 109

7.3 工具 146
7.4 故障排除 148
7.5 零件列表 151

附录 A: 电气连接图
A.1 电气连接图 154

附录 B: 气动连接图
B.1 气动连接图 158

附表索引

1: **安全与支持**

表 1.1 GMX-W1 系统上的安全标识 13

2: **设备概述**

表 2.1 手册涵盖的产品类型 20
表 2.2 GMX-W1 系统 21
表 2.3 GMX-W1 控制器 23
表 2.4 机架 - 外部结构 24
表 2.5 机架 - 内部结构 25
表 2.6 机架 - 内部结构 26
表 2.7 超声波组件结构 27
表 2.8 压线块组件结构 28
表 2.9 切刀组件 (可选) 29
表 2.10 工具包 (可选) 30
表 2.11 控制器与换能器的匹配 31
表 2.12 功率计算 33
表 2.13 能量计算 33

3: **设备的运输及处理**

表 3.1 环境要求 42
表 3.2 检查系统 43
表 3.3 GMX-W1 系统包装拆卸 44

4: **技术规格**

表 4.1 环境要求 48
表 4.2 输入操作电压 48
表 4.3 输入电流规格 48
表 4.4 连续工作最大功率 48
表 4.5 GMX-W1 控制器的尺寸和重量 49
表 4.6 GMX-W1 机架的尺寸和重量 49

5: **设备的安装及设置**

表 5.1 环境要求 54
表 5.2 输入工作电压 57
表 5.3 输入电流规格 57
表 5.4 连续工作最大功率 57

6: **设备的操作**

表 6.1 快捷键表 68
表 6.2 线束焊接评估 98
表 6.3 禁用 FBWF （适用于 Windows 7 系统） 103
表 6.4 禁用 UWF(适用于 Windows 10 系统) 104
表 6.5 设置 IP 地址 104
表 6.6 防火墙设置 105
表 6.7 设置 IP 地址 105
表 6.8 本地网络测试 106
表 6.9 HMI 软件配置 107
表 6.10 HMI 软件配置 108

7: **设备的维护**
表 7.1 聚线块的维护 109
表 7.2 压线块的维护 113
表 7.3 压线块导向件维护 119
表 7.4 焊头维护 126
表 7.5 切刀替换 134
表 7.6 压线块位置调整 139
表 7.7 检查间隙 141
表 7.8 调整间隙 142
表 7.9 螺钉和紧固扭矩 145
表 7.10 工具包 (EDP 1014626) 146
表 7.11 扭矩扳手 (EDP 1020468) 146
表 7.12 设置工具（可选） 146
表 7.13 功能性警报故障排除 149
表 7.14 备用配件 151

附录 A: **电气连接图**

附录 B: **气动连接图**

附图索引

1: **安全与支持**

2: **设备概述**

图 2.1 GMX-W1 系统 21
图 2.2 控制器 - 前视图 22
图 2.3 控制器 - 后视图 23
图 2.4 机架 - 外部结构 24
图 2.5 机架 - 内部结构 25
图 2.6 机架 - 内部结构 26
图 2.7 超声波组件结构 27
图 2.8 压线块组件结构 28
图 2.9 切刀组件 (可选) 29
图 2.10 超声波如何工作？ 32
图 2.11 功率曲线图 34
图 2.12 压强随功率增加而变化 35
图 2.13 压强随时间增加而变化 35
图 2.14 焊接表面的摩擦运动 36
图 2.15 振幅对焊接功率和时间的影响 36
图 2.16 振幅分阶剖面 37
图 2.17 超声波焊接部件上的谐振频率 37

3: **设备的运输及处理**

4: **技术规格**

5: **设备的安装及设置**

图 5.1 控制器尺寸图 55
图 5.2 机架尺寸图 56
图 5.3 连接机架 (固定连接块) 58
图 5.4 连接控制器 60
图 5.5 安装急停开关 60
图 5.6 远程启动盒 61
图 5.7 远程启动盒尺寸图 61
图 5.8 急停开关 62

6: **设备的操作**

图 6.1 登录 67
图 6.2 输入用户名和密码 67
图 6.3 主菜单 68
图 6.4 菜单按键 69
图 6.5 子菜单 69
图 6.6 语言按键 69
图 6.7 语言选择 69
图 6.8 帮助按键 70
图 6.9 〝帮助〞描述 70
图 6.10 用户按键 70
图 6.11 切换用户和关闭系统 70
图 6.12 创建菜单 71
图 6.13 电线生成器 71

图 6.14 焊接设置 . . . 72
图 6.15 创建序列 . . . 72
图 6.16 创建线束 . . . 73
图 6.17 建立 & 示教模式菜单 . . . 74
图 6.18 建立线束焊接 . . . 74
图 6.19 示教模式 . . . 75
图 6.20 标准示教模式 . . . 75
图 6.21 自动示教模式 . . . 76
图 6.22 西格玛标记 . . . 76
图 6.23 西格玛示教模式 . . . 77
图 6.24 操作线束焊接 . . . 78
图 6.25 序列操作 . . . 79
图 6.26 线束操作 . . . 79
图 6.27 查看数据 . . . 80
图 6.28 焊接历史数据 . . . 80
图 6.29 统计数据 . . . 81
图 6.30 报警 / 故障日志 . . . 81
图 6.31 数据库 . . . 82
图 6.32 版本信息 . . . 82
图 6.33 维护菜单 . . . 83
图 6.34 校准 . . . 83
图 6.35 更换模具 . . . 84
图 6.36 高级维护 . . . 84
图 6.37 维修保养计数器 . . . 85
图 6.38 维修保养日志 . . . 85
图 6.39 用户手册 . . . 86
图 6.40 权限设置 . . . 87
图 6.41 权限设置弹窗 . . . 87
图 6.42 钥匙开关限制画面 . . . 88
图 6.43 系统配置 . . . 89
图 6.44 公式 . . . 90
图 6.45 自动质量窗口 . . . 91
图 6.46 尺寸修正 . . . 92
图 6.47 尺寸修正选项 . . . 92
图 6.48 数据通讯 . . . 93
图 6.49 示教模式 . . . 93
图 6.50 操作员库 . . . 94
图 6.51 正确的线束放置 . . . 97
图 6.52 质量监控 . . . 101
图 6.53 密实度 vs. 抗拉强度 . . . 102

7: 设备的维护

图 7.1 压线块的正确位置 . . . 138
图 7.2 螺钉和紧固扭矩 . . . 145
图 7.3 基本警报下的状态显示 . . . 148
图 7.4 功能警报下的状态显示 . . . 149

附录 A: 电气连接图

图 A.1 电气连接图 - 01 . . . 154
图 A.2 电气连接图 - 02 . . . 155

附录 B: 气动连接图

图 B.1 气动连接图 . . . 158

1: 安全与支持

1.1 安全要求及警告 12
1.2 预防措施 14
1.3 联系必能信 16
1.4 保修 17
1.5 网络安全漏洞报告 18

1.1 安全要求及警告

本章节主要介绍了操作手册中及产品上所使用的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 手册中常用的标志

在本手册中通篇使用的这些标志应当特别注意：

危险	表示紧急的危险
	如果没有避免这类危险，将会导致严重的伤害或者死亡。

警告	表示可能的危险
	如果没有避免这类危险，可能会导致严重的伤害或者死亡。

小心	表示可能的危险
	如果没有避免这类危险，可能会导致轻微或较小的伤害。

注意	表示可能的损坏情况
	如果没有避免这类情况，系统或其附近的东西可能被损坏。 强调应用类型和其他重要或有用的信息。

注意	
	用于标注和人身伤害无关的行为。它包含了重要的信息，也可能用于提醒用户不安全的行为或条件，如果不纠正这些行为或条件可能损坏设备。

1.1.2 产品上的常用标志

GMX-W1系统上有一些安全标志，用于表示系统内有危险存在。

表 1.1 GMX-W1 系统上的安全标识

标签	描述
	**触电危险** 内有高压，维修前断开电源。
	**压伤危险** 存在移动部件，可导致手或手指严重受伤。手部远离移动中的焊头。

1.2 预防措施

在对GMX-W1系统进行维修前需采取以下预防措施：

- 为防止触电事故，超声波发生器务必要连接到有接地保护的供电系统中。
- 为防止触电事故，将黄绿色接地导线连接到接地端。
- 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；

  切断主电源；

  至少等待 2 分钟让电容充分放电。
- 控制器内高压存在，不要在盖板开启的状态下操作。
- 控制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。
- 安全防护装置保护工装区域。操作系统之前， 视检安全防护装置的完整性。
- 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控制器进行安装。

小心	
	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。 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。在技术指标可参考的机器上测得噪音 79.4 dB(A)。 在这种情况下，操作者必须配戴保护装置，见29 CFR1910.95 《职业性噪声接触条例》。

1.2.1 设备用途

注意	
	该产品是专为铜线焊接应用而设计的。也可能会焊接其他材料，客户有责任对另外的材料进行测试确保其适用于本产品。

GMX-W1 系统和部件是超声波焊接设备的组成部分，可广泛应用于焊接或加工领域。

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 设置工作场所

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。

1.2.3 合规性

必能信GMX-W1产品符合以下美国和加拿大法规和机构的准则及标准。

- **UL 61010-1:2012 R11.18**
  测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 - 第1部分:一般要求
- **CAN/CSA-C22.2 NO.61010-1-12+GI1+GI2 (R2017)+A1**
  测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 - 第1部分:一般要求
- **FCC Part 18:2019**
  工业、科学和医疗设备试验规范

必能信GMX-W1产品符合欧洲议会和欧盟理事会发布的指令所规定的下列欧洲标准:

- **EN 60204-1:2006+A1:2009**
  机械的安全。机械电气设备。一般要求
- **EN 60204-1:2006/AC:2010**
  机械安全 - 机械电气设备 - 第1部分:一般要求
- **EN ISO 12100:2010**
  机械安全 - 设计的一般原则。风险评估和风险减少
- **EN 55011:2016+A1**
  工业、科学和医疗设备 - 射频干扰特性 - 极限和测量方法
- **EN 61000-6-2:2005**
  电磁兼容性(EMC) - 第6-2部分:通用标准 - 工业环境的抗干扰性
- **IEC 61010-1:2010+A**
  测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 - 第1部分:一般要求

必能信 GMX-W1 产品符合以下中国的法规和机构的准则及标准：

- **GB 4824-2019**
  工业、科学和医疗(ISM)射频设备 - 干扰的特点。测量的限度和方法
- **GB/T 5226.1-2019**
  机械电气安全 - 机械电气设备 - 第1部分:一般要求
- **GB 12265.3-1997**
  机械安全 - 避免人体各部位挤压的最小间距
- **GB 16754-2008**
  机械安全 - 急停 - 设计原则
- **GB 18209.1-2010**
  机械电气安全 - 指示、标志和操作 - 第1部分: 视觉、听觉和触觉信号的要求
- **GB 18209.2-2010**
  机械电气安全 - 指示、标志和操作 - 第2部分: 标记要求
- **GB 18209.3-2010**
  机械电气安全 - 指示、标志和操作 - 第3部分: 执行器的位置和操作的要求

1.3 联系必能信



我们的专业专家团队随时为您提供协助，解答您的任何疑问或顾虑，确保您获得所需的帮助。

请访问https://www.emerson.com/en/corporate/contact-us, 以获取您的Emerson产品与系统所需的各项技术支持信息、文档资料及软件更新。

1.4 保修

如需了解保修信息，请参阅以下网址中"条款与条件"中的保修部分：
https://www.branson.emerson.com/en/branson-terms-conditions

1.5 网络安全漏洞报告

如果您发现潜在漏洞，请通过专用联系渠道 Branson.PSIRT@emerson.com 或访问 https://emerson.com/reportvulnerability 填写报告表向我们报告。

2: 设备概述

2.1 产品类型 20
2.2 设备简介 21
2.3 必能信产品的匹配使用 31
2.4 超声波原理 32
2.5 技术术语 39

2.1 产品类型

本手册涵盖了所有 GMX-W1 系统的型号。

表 2.1 手册涵盖的产品类型

产品特点	描述
机架 & 主线束 & 固定开关	螺栓固定插座式机架
	主线束 - 3 米螺栓固定
	主线束 - 9 米螺栓固定
	主线束 - 15 米螺栓固定
	固定开关
机架 & 主线束 & 远程开关盒	搭扣固定插座式机架
	主线束 - 3 米快接头
	主线束 - 9 米快接头
	主线束 - 15 米快接头
	固定开关 (或远程开关盒)
急停	远程急停
显示器	22'' 触摸屏显示器
VGA 电缆	VGA 电缆
脚踏开关	脚踏开关
施焊工具	施焊工具组件 --1/2''
	施焊工具组件 -- 细齿 3/8''
	施焊工具组件 -- 细齿 3/8''
维修工具	维修工具包
	力矩扳手
切刀	切刀组件
超声波发生器	带 EU 电源线的超声波发生器
	带 UL 电源线的超声波发生器

注意	
	详细信息，请联系必能信售后。

2.2 设备简介

2.2.1 GMX-W1系统概述

图 2.1 GMX-W1 系统

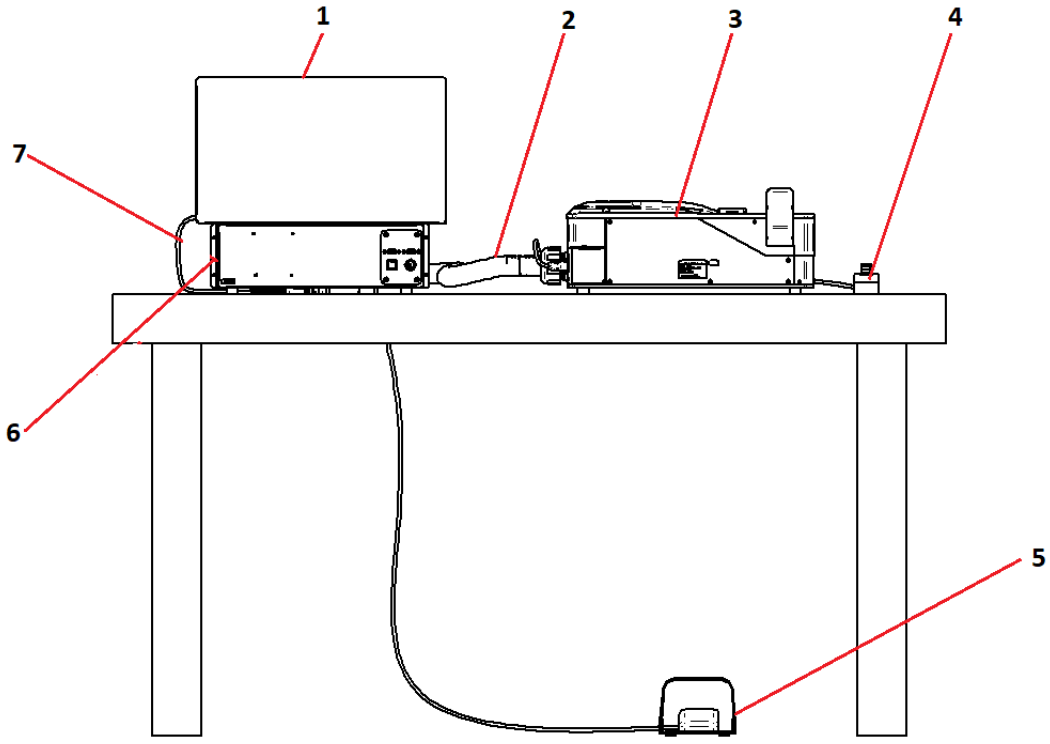


表 2.2 GMX-W1 系统

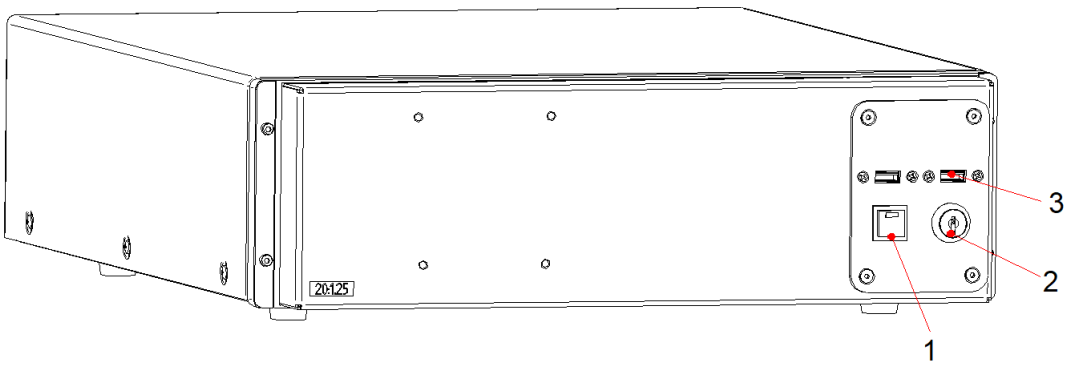
序号	描述	EDP
1	显示器	1010766
2	主线束 (3 米)	1026856
	主线束 (9 米)	1026857
	主线束 (15 米)	1026858
3	机架	1026584
4	急停开关	1007764
5	脚踏开关	1007765
6	控制器	1028318
7	VGA电缆*	BU-1014846

*VGA 电缆的推荐长度小于 3 米，以保证显示效果。

2.2.2 控制器

2.2.2.1 前视

图 2.2 控制器 - 前视图



序号	描述
1	电源开关
2	钥匙开关
3	USB接口

2.2.2.2 后视

图 2.3 控制器 - 后视图

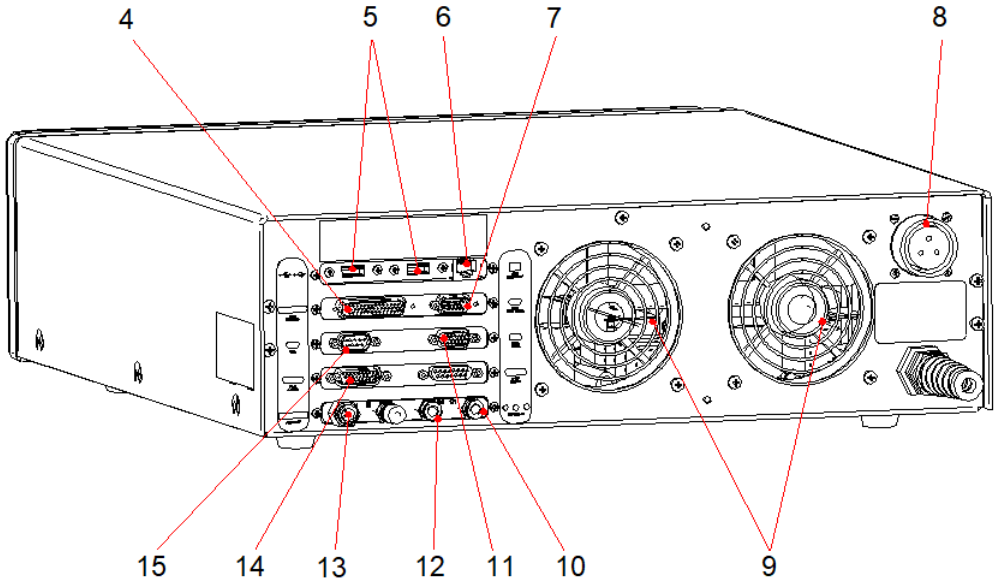


表 2.3 GMX-W1 控制器

序号	描述	EDP	序号	描述	EDP
4	控制电缆接口	102-242-1270R	10	气管接头C1	047-200-883
5	USB接口	100-241-422	11	显示器的VGA接头	100-241-426
6	以太网接口	200-029-1052	12	气管接头C2	047-200-883
7	脚踏开关接口	102-242-1270R	13	气源输入	1020186
8	RF电缆插座	100-246-949R	14	数据电缆接头	1015242
9	冷却风扇	100-126-015R	15	串行端口RS232	100-241-425

2.2.3 机架

2.2.3.1 外部结构

图 2.4 机架 - 外部结构

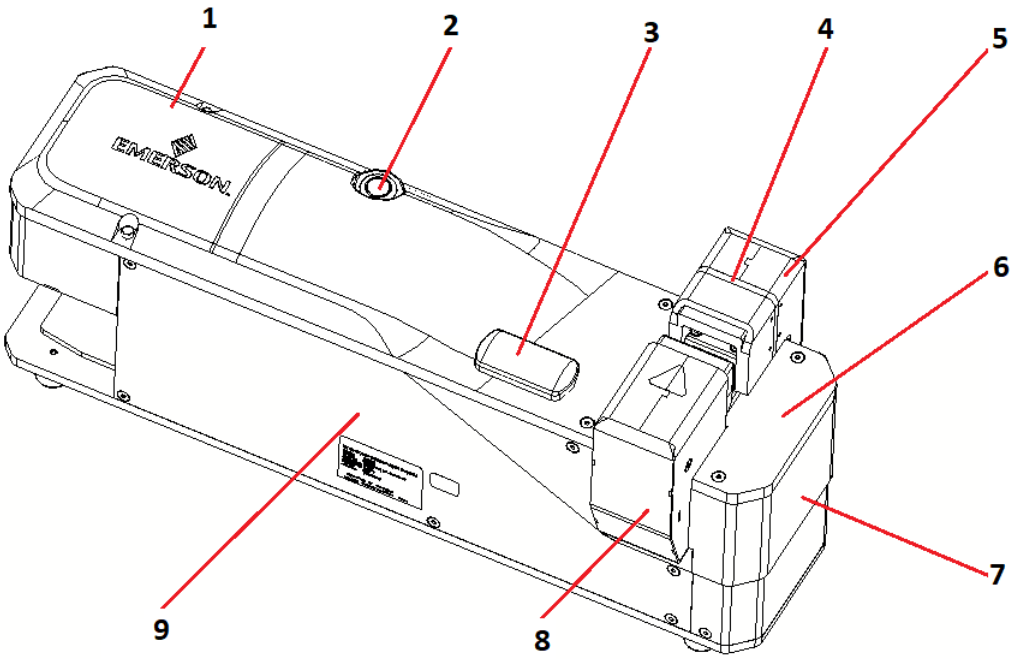


表 2.4 机架 - 外部结构

序号	描述	EDP
1	大顶盖	1007623
2	复位开关	1008101
3	启动开关	1028475
4	状态显示窗	1007926
5	压线块防护罩	BU-1028499
6	小顶盖	1026584
7	切刀防护罩	1026497
8	聚线块防护罩	1028474
9	侧护板	1026874

2.2.3.2 内部结构

图 2.5 机架 - 内部结构

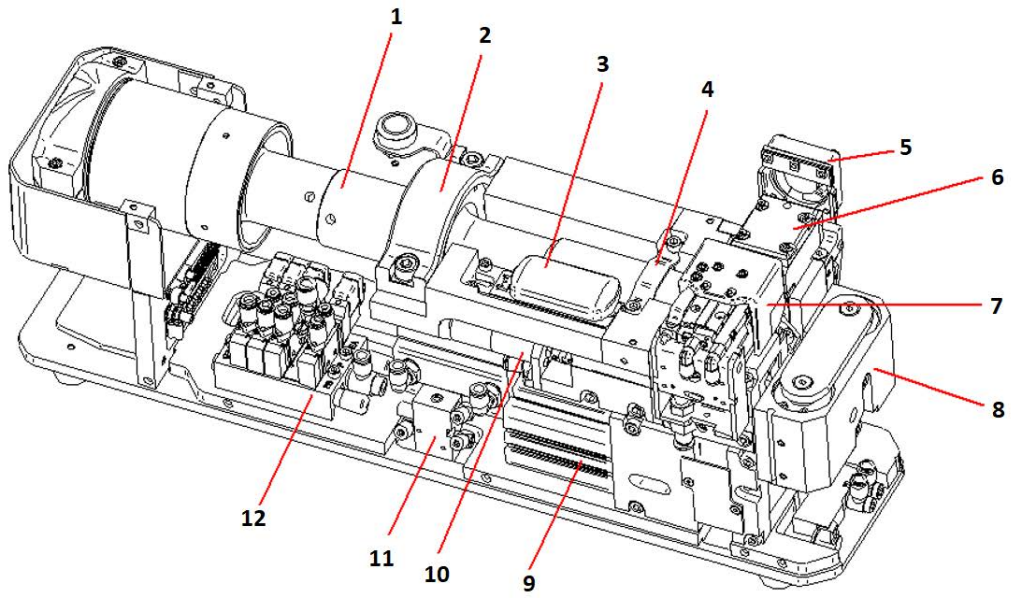


表 2.5 机架 - 内部结构

序号	描述	EDP	序号	描述	EDP
1	超声波组件	1026520	7	安全护罩	BU-1042441
2	调幅器夹持件	1028484	8	切刀组件	1028015
3	启动开关PCB板	1026485	9	聚线块气缸	1005799
4	焊头节点夹持件	1026502	10	宽度调节电机 & 编码器	1005765
5	压线块组件	1028493	11	压线块气控阀	1012832
6	RGB LED灯	1008391	12	阀组	1014606

图 2.6 机架 - 内部结构

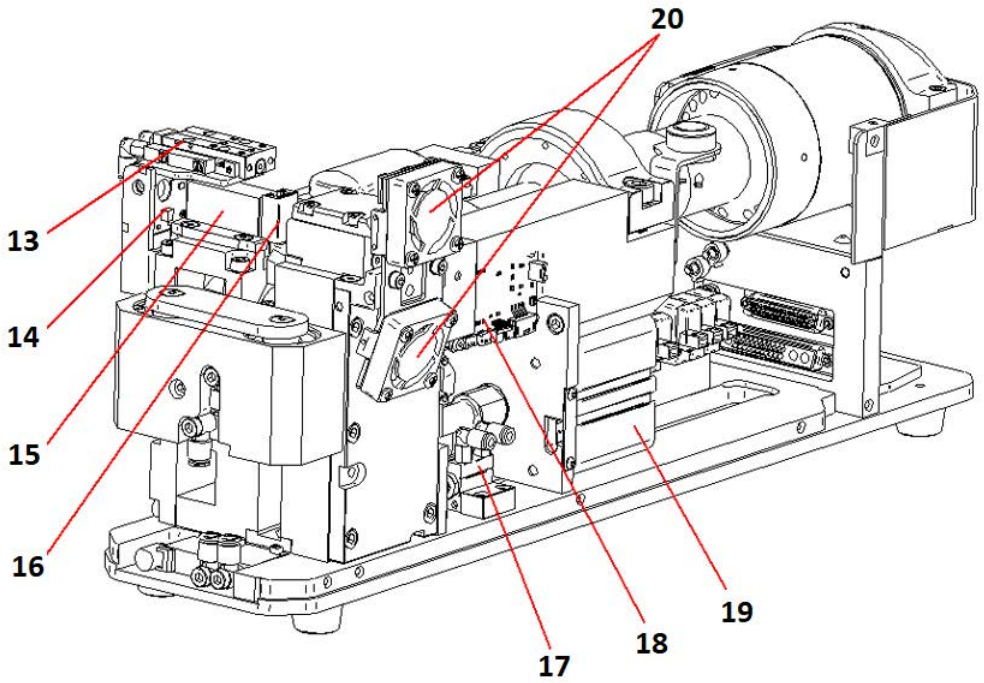


表 2.6 机架 - 内部结构

序号	描述	EDP	序号	描述	EDP
13	安全护罩气缸	1009948	17	高度限位气缸	1005785
14	LED灯	1008391	18	机架PCB板	102-242-1273
15	聚线块滑座	1006018	19	压线块气缸	1005800
16	聚线块*	1005757	20	冷却风扇	1007923

* 更多信息请参考 2.2.4 3/8” 工具选项。

2.2.3.3 超声波组件结构

图 2.7 超声波组件结构

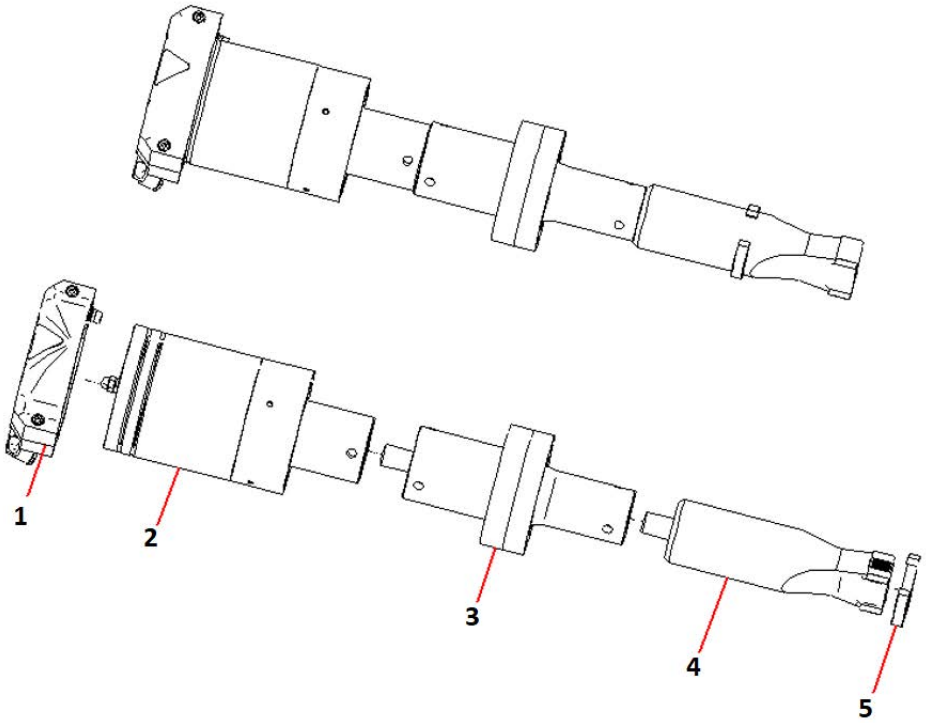


表 2.7 超声波组件结构

序号	描述	EDP
1	RF防护盖	1009593
2	换能器	101-135-059R
3	调幅器	1005840
4	焊头*	1026519
5	焊头节点环	BU-1042441

* 更多信息请参考 2.2.4 3/8" 工具选项。

小心	
	请勿拆下刚性固定式调幅器。

2.2.3.4 压线块组件结构

图 2.8 压线块组件结构

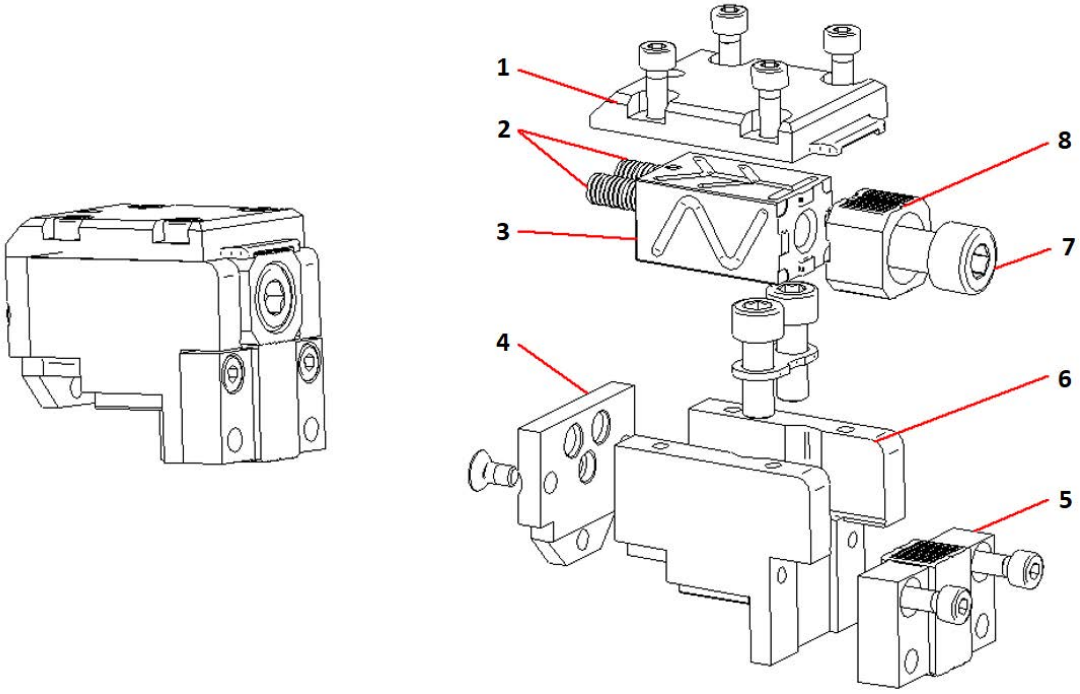


表 2.8 压线块组件结构

序号	描述	EDP
1	压线块顶盖	1028456
2	弹簧	1016519
3	压线块滑座	1028455
4	挡板	1028457
5	压线块导向件 *	1005759
6	压线块底座	1028453
7	螺钉	1014497
8	压线块 *	1005751

* 更多信息请参考 2.2.4 3/8” 工具选项。

2.2.3.5 切刀组件(可选)

图 2.9 切刀组件 (可选)

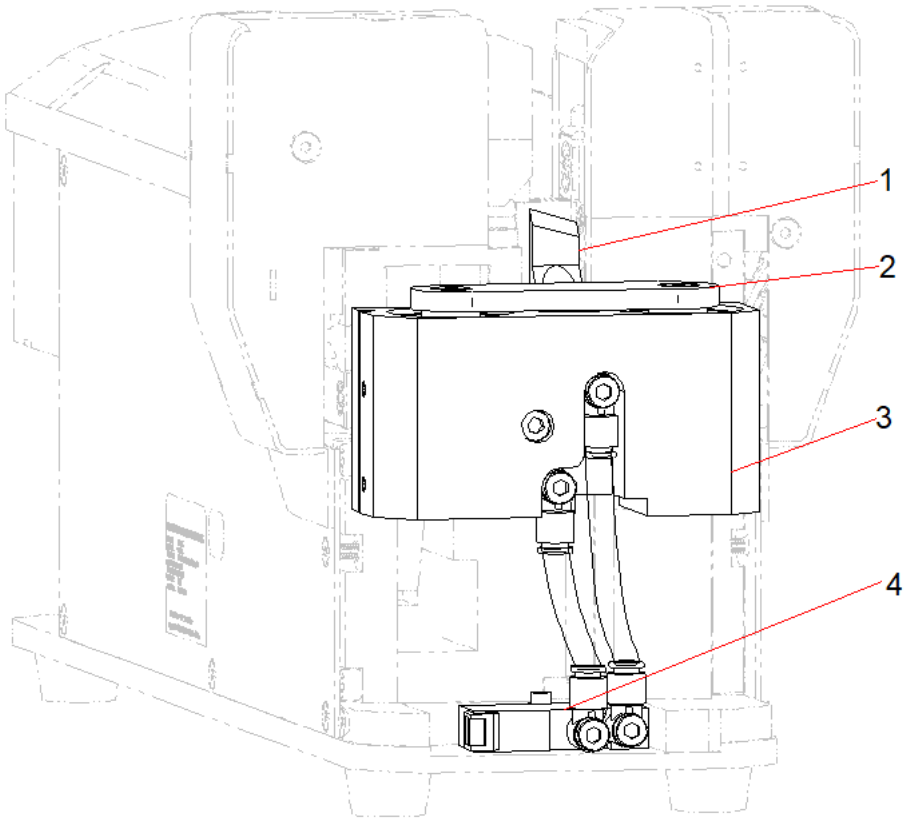


表 2.9 切刀组件 (可选)

序号	描述	EDP
1	刀片	1006947
2	切刀托架	1006962
3	切刀气缸	1007121
4	阀	1009980

2.2.4 3/8”工具选项

1/2” 工具是 GMX-W1 的标准配置， 3/8” 工具是可选配置。如果使用 3/8” 工具，需配套更换 5 个部件，否则工具将无法使用。 1027148 是小头螺钉，标准螺钉无法使用在 3/8" 工具上。需更换的部件 EPD 编码如下。

表 2.10 工具包 (可选)

序号	描述	EDP		
		1/2”	3/8”	细齿 3/8''
1	焊头	1026519	1027984	1027877
2	压线块	1005751	1026450	1027876
3	压线块导向件	1005759	1026448	1027874
4	聚线块	1005757	1026449	BU-1027875
5	螺钉	1014497	1027148[1]	10271481

[1]1027148 是小头螺钉，标准螺钉无法使用在 3/8″ 工具上。

2.3 必能信产品的匹配使用

表 2.11 控制器与换能器的匹配

控制器型号	换能器
20 kHz/4000 W	CJ20

2.4 超声波原理

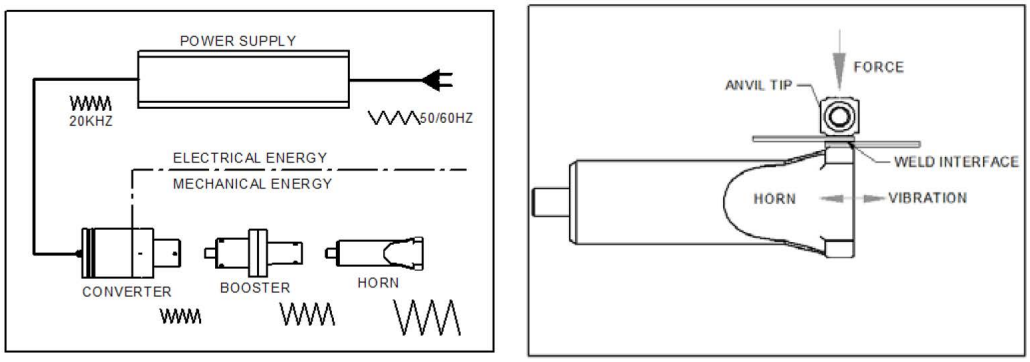
2.4.1 什么是超声波焊接?

将高频振动产生的能量作用于工件表面，从而使金属件相接合。

2.4.1.1 超声波如何工作?

电能转化为高频的机械振动，机械机械振动通过一个声学调频的焊头传递至焊接尖端。上下工件在每秒 20,000 次循环的压力作用下相互摩擦。这种高频振动在压力的作用下，使工件表面的薄层和氧化物分散，形成一个干净、可控的扩散焊接。由于工件之间的原子重新结合，从而生成一个可靠的冶金熔合层。

图 2.10 超声波如何工作？



2.4.2 超声波焊接的优点

超声波金属焊接有以下独特的焊接特性：

- 相似和不同的金属之间有极好的电、机械和热量关系。
- 超声波过程中产生的热量较低(不会引起材料退火)。
- 对不同材料的法向面进行能量补偿。
- 能够在焊接之前清洁工件表面的氧化物和污物。
- 能够以最小的能量完成大面积的焊接。
- 能够将薄的材料和厚的材料焊接在一起。
- 每次焊接循环投入成本低。

2.4.3 超声波焊接如何产生?

虽然进行一次超声波焊接循环的理论过程并不复杂，但不同焊接参数间的相互作用十分重要，须充分明白和理解。进行超声波焊接时，有如下三个相互影响的重要变量：

- **时间:** 超声波振动作用的持续时间。
- **振幅:** 振动的纵向位移。
- **压力:** 作用于振动垂直方向的压缩力。

焊接循环过程中启动和维持振动所需的功率可以定义为：

表 2.12 功率计算

P = F x A x f	说明： • P = 功率 (w) • F = 压力* (N) • A = 振幅 (µm) • f = 频率 (Hz)

*压力 = (气缸表面积) X (气压) X (机械效益)

能量的计算方法如下：

表 2.13 能量计算

E = P x T	说明 • E = 能量 (j) • P = 功率 (w) • T = 时间 (s)

因此完成 “ 能量焊接 ” 过程可定义为：

E = (F x A x f) x T

一个精心设计的超声波金属焊接系统会通过传递指定的能量值，对工件表面正常的变化进行补偿。能量补偿需满足两个条件，即将时间调整到适合材料的情况以及传递所需的能量值。

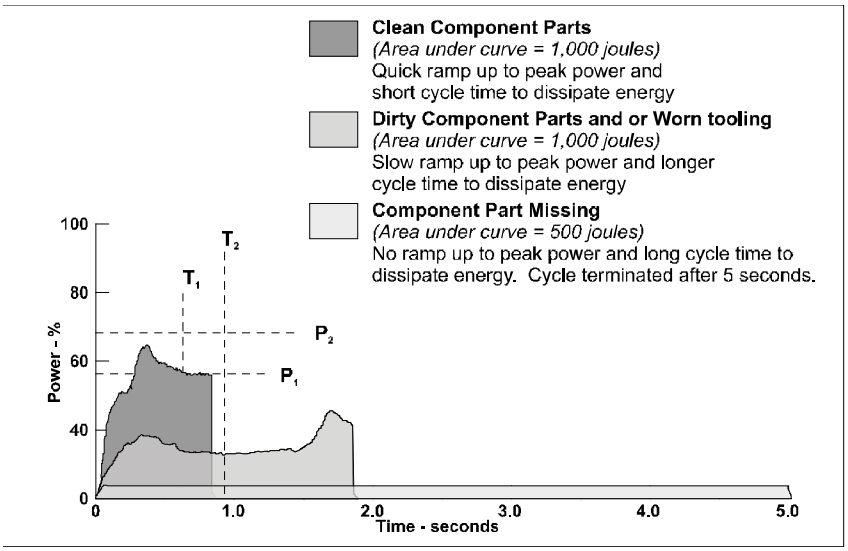
2.4.4 焊接能量模式 - 为什么?

大部分金属焊接应用都是通过能量焊接模式来完成的，以便对各类与待焊工件有关的表面氧化物和污物进行能量补偿。少数应用中，时间焊接模式和高度焊接模式会产生更好的焊接效果。由于大部分的金属焊接都使用了能量作为控制因素，因此，我们将讨论范围限制于此种情况。

能量焊接模式是非常必要的，因为在工件表面上除了会形成油脂和灰尘这类污物，也会形成非金属氧化物。为了确保焊接质量，工件表面必须保持干净。带有压力的高频摩擦运动在焊接过程开始时清洁焊接表面。

下面的曲线图 (图 2.11) 描述了一次焊接过程。焊接功率曲线图有时候可以看作为焊接的 “ 足迹 ”，可以用来形象地说明焊接循环并帮助对参数进行优化。系统会动态地调整时间以适应不同的焊接表面情况，所以连续焊接产生的曲线图会有些轻微的变化。焊接功率数据是通过每 1 毫秒间隔对功率采样而收集的。

图 2.11 功率曲线图

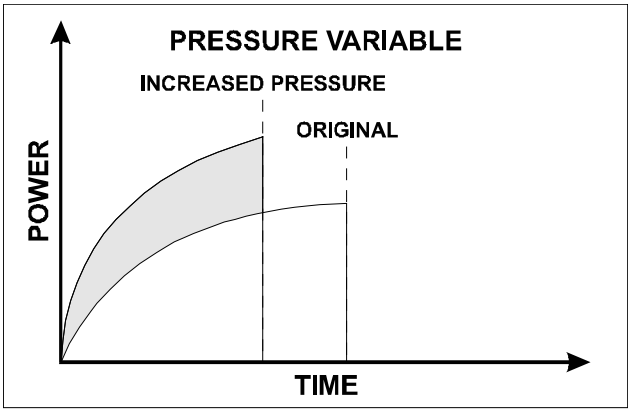


2.4.5 功率

换能器 / 调幅器 / 焊头 (超声波组件) 需要用最小的电能在无负载的情况下，启动和维持运动 (振动)。因为机械负载在增加，维持机械振动所需的功率也将增加。焊接循环过程中所需要的最大功率即为 “ 峰值功率 ” 。

通过增加压强和维持所有其他参数不变，焊接结合处的机械负载或压力将会增加。因此，维持超声波组件振动所需的功率将增加。随后，由于功率电平的增加，传递相同能量值所需的时间减少。各参数之间的关系请参考图 2.12。

图 2.12 压强随功率增加而变化

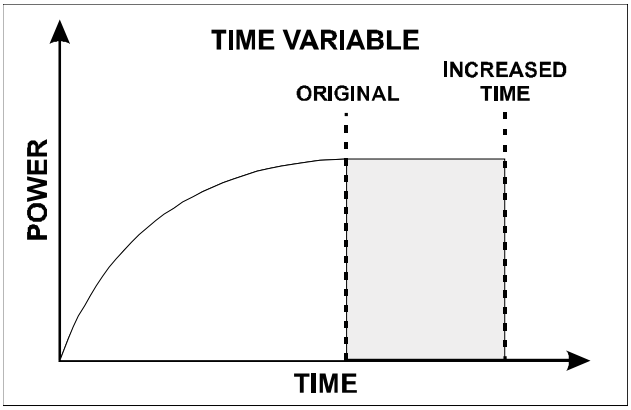


上图中焊接曲线最直观的差异是功率负载的增加。由于压强的增加，维持振动所需的功率也会增加。因此，传递相同能量值所需的时间减少。这种方法通常用于在焊接过程中增加超声波发生器的负载来达到应用所决定的等级。

2.4.6 时间

传递焊接所必须的超声能量的时间称之为焊接时间。对于大多数焊接而言，所需的焊接时间小于 1s。如果所需的超声能量增加，且其他焊接参数维持不变，则焊接时间也会增加 (图 2.13)。

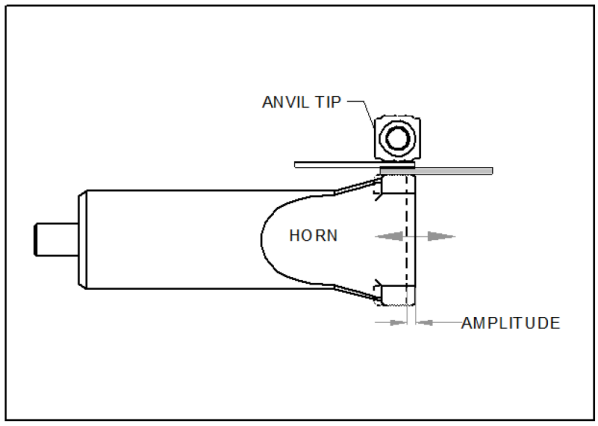
图 2.13 压强随时间增加而变化



2.4.7 振幅

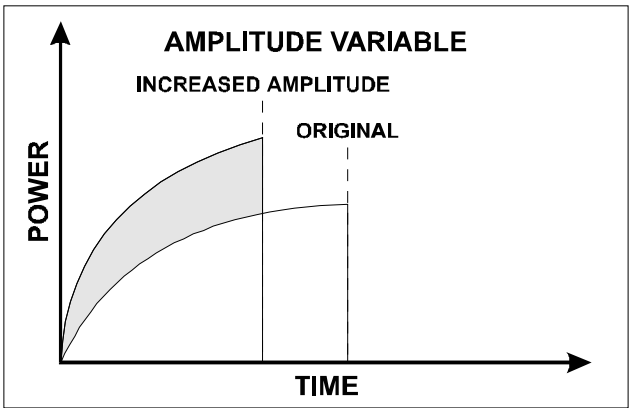
超声波焊接部件是一个谐振声学装置。振幅用来描述振动时焊接部件所承受的纵向膨胀和收缩量 (图 2.14)。振幅和焊接表面的摩擦运动有关。带有压力的摩擦运动通过工件材料的扩散或混合来进行焊接。

图 2.14 焊接表面的摩擦运动



如之前所说，换能器 / 调幅器 / 焊头 (超声波组件) 需要用最小的电能在无负载的情况下，启动和维持振动。由于振动的增加，维持振动速率所需的功率也将增加。随后，由于功率的增加，传递相同能量值所需的时间减少。各参数之间的关系请参考功率曲线图 (图 2.15):

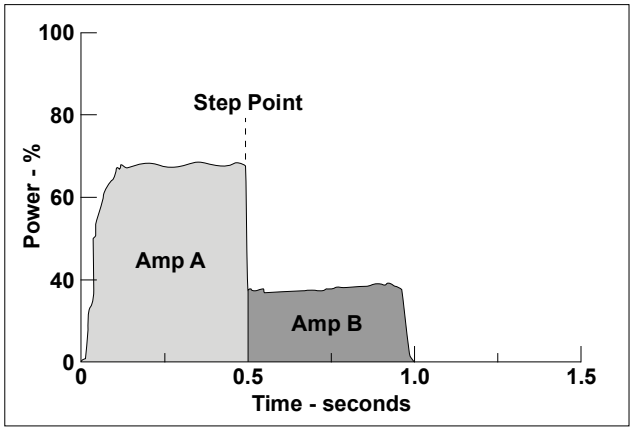
图 2.15 振幅对焊接功率和时间的影响



2.4.8 振幅分阶

在标准操作时，在焊接循环过程中焊接接触面的摩擦振幅保持恒定。近年来技术上的进步使得在焊接循环过程中改变焊头面的振幅成为可能。这就是所谓的振幅剖面法。图 2.16 是焊接循环过程中振幅减小的典型剖面这类剖面大多用于铝的焊接，以增加焊接强度以及防止粘附模具。

图 2.16 振幅分阶剖面



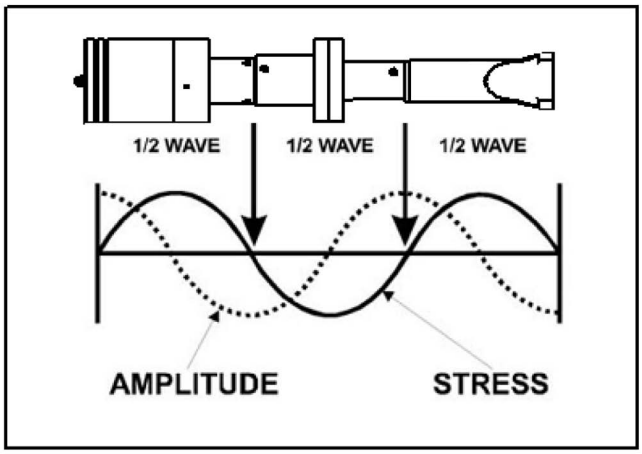
2.4.9 谐振频率

超声波焊接部件的作用如同一个有节点和反节点的弹簧。用于焊接部件振动的机械能来源于换能器。由于振动是通过声学部件进行传播的，因此会产生包含节点和反节点的谐振频率。由此会产生通过焊接部件进行传递的谐振波（图 2.17）。谐振波传递的效率取决于焊头的固有谐振频率，并且由以下两个因素决定。

- 经过材料的声速
- 物体的几何形状

GMX-W1 的谐振频率约为 20 kHz。

图 2.17 超声波焊接部件上的谐振频率



2.4.10 避免发生过载

某种情况下有可能将振幅和 / 或压强提高到某个临界点，该临界点时功率不足以在给定的机械负载条件下启动或维持振动。此时，超声波发生器会停转，从而导致产生过载现象。 如果发生过载，系统中的电子电路会保护超声波发生器不受损坏。

2.4.11 时间焊接模式

对于某些特定的应用，比较适合在时间模式下进行焊接操作。如之前所提到的，时间模式下有三种主要的变量会相互影响：

- 时间：超声波振动作用的持续时间。
- 振幅：振动的纵向位移。
- 压力：作用于振动垂直方向的压缩力。

一般来说，当满足以下条件时，在特定的时间内进行的焊接将制造出合格的焊接件。

- 设备安装于自动生产线，并且每个工位必需在规定的时间限制内完成操作。
- 作用于干净的工件上的超声能量非常小。

2.4.12 焊接温度

超声波焊接会因为弹性滞后、表面滑移和塑性变形的综合影响而产生局部升温。焊接表面的温度约是熔化工件所需温度的 1/3，工件因为温度没有达到材料的熔点，仍保留其物理属性。超声波焊接过程是一个放热反应，随着焊接时间的增加，焊接温度将增加。

2.5 技术术语

机架：用于安装及上下移动换能器 / 调幅器 / 焊头组件的机械装置。机架确保将机械振动从超声波组件传递到工件的同时对焊接压力进行精确的控制。

滞后超声：焊接结束后短时间内仍作用超声波能量，当工件粘附于模具上时通常使用此特性。

振幅：焊头焊嘴端面机械运动的峰峰位移，振幅经常用一英寸的千分比或微米表示 (如标准 20kHz 换能器的振幅大约为 0.0004” 或 10 微米)，英寸 x25.4 ＝微米。 -- 可以根据系统频率和应用的焊接部件对振幅进行调节。

反节点：反节点是指焊头和调幅器纵向位移最大的区域，在此区域内部动态应力为零。反节点区域位于半波结构的两端。

压线块：用于夹紧下工件并在焊接过程中保持工件稳定的特殊装置。

调幅器：超声波组件的核心部件。是一种将机械能量从换能器传递到焊头上的装置，根据不同的设计，调幅器将从换能器上接收的特定振幅进行增加、减少或者保持不变。

校准：为了便于对位置、方位、速度和 / 或速率进行检查和 / 或监控而将某个装置调节到已知位置的过程。

消耗型备用焊接部件：超声波系统的焊接部件会产生磨损，为了确保焊接质量需及时更换。备用焊接部件是指但不仅限于超声波焊头、可替换的焊嘴、压线块和定位模。备用焊接部件规格表包含在操作手册中。

控制器：焊接系统的组成部分，用于为整个焊接系统提供特定的设置和指令。

换能器：利用压电效应将高频电能转化为高频机械能的一种装置。

计数器：是用来监控系统循环和在系统遇到特殊情况时提醒操作人员的一种可编程装置。

数据：所分配的指令、字符、信息或模拟量的表示形式。

默认值：可选择的系统设置或参数，系统选用默认值时无需外部数据的输入。某些情况下，默认值会根据设备的需要进行更改。

能量：能量是指超声波功率曲线下方的区域，以焦耳为计算单位 (WXS=J)。当超声波焊接设备处于按能量焊接时，系统会将程控的能量传递至工件。注意：超声波能量传递的最大 (默认) 时间为 5s。

能量模式：一种焊接方法，当传递的能量达到所需值时，超声波发生器被激活 (请参考：能量)。

夹具：用于定位和 / 或夹持工件进行焊接的一种装置。

压力：用于进行传递的机械压强。该程控的压力也称为触发压力，用于在超声波能量开始前对工件进行预振。

频率：每秒所进行的完整的振动数，以 Hz 或 kHz (1kHz = 1000Hz) 为单位。常用频率为 20kHz 或 40kHz。

增益：换能器产生的运动振幅，最终由焊头传递到工件上的比例称之为增益。增益取决于节点两端的质量比。

聚线块：一种特殊设计的机械装置，用于横扫焊头表面收集线束并形成压缩腔宽度。

高度：以毫米为单位的数值，由线性编码器根据完成的超声波焊接循环进行记录。 -- 以毫米为单位，有上下限的可编程数值。

高度编码器：用来监控系统位置、方位、速度和 / 或速率的装置。

焊头：将机械能从换能器 / 调幅器传递到工件上的金属声学部件。大部分应用都使用半波结构的焊头。

保压时间：超声能量传递结束后，直至超声波组件开始从工件上缩回的时间。

焊缝：焊接表面。

线性高度编码器：请参考高度编码器。

负载计：用于显示超声波功率的仪器。

维修计数器：用来提醒操作人员需对焊接部件和 / 或超声波系统进行检查 / 查看，以确保对设备进行定期维护保养的可编程装置 （请参考计数器）。

模式：操作系统的方法 (请参考焊接模式)。

节点：节点是指焊头 (和调幅器) 纵向位移为零的区域，在此区域内部应力最大。节点区域位于半波结构的中心位置。

参数：用来控制和 / 或监控超声波过程的可编程单元 -- 包括但不仅限于能量、压力、压强和振幅。

工件计数器：用来监控系统循环以及在系统遇到特殊情况时提醒操作人员的可编程装置 （请参考计数器）。

峰值功率：在焊接循环过程中让超声波组件保持运动所需的最大功率值。

功率：以 w 为单位的数值，是压强和振幅的函数。保持超声波组件所需的功率值受系统监控，并且用来生成功率曲线图。通过功率曲线图可以计算所传递 / 消耗的能量值 (功率＝能量 / 时间)。控制器上所显示的功率是峰值功率。

控制器：将 50/60Hz 工频交流电转化为 20 kHz, (20,000) 的高频电能的电子装置。

控制器过载：保持超声波组件运动所需的功率点或极限超过了超声波发生器能提供的功率，此时，系统将进入过载状态，以防止设备损坏。

预超声：在预压之后采集预高度之前短时间内预发超声波能量，通常在焊接磁铁线时使用。预发超声有助于打破铜周围的绝缘，并在焊接发生前提供一小段冷却时间。

预高度：以毫米为单位的预超声检测显示值，在超声波焊接循环开始前由线性编码器记录的数据。 -- 以 mm 为单位，有上下限的可编程数值。

预设置：存储于控制器存储器中的焊接参数。

压强：当超声能量传递到工件上时作用于超声波组件上的机械压强。

质量窗口 & 上下限：系统用来比较实际过程数据的可编程数值。实际的过程数据必需在上下限之内，否则系统会产生报警。

预压时间：超声波焊接部件和工件接触后，在超声能量传递前的时间。 -- 可调范围为 0 - 2s。

应力：每个横截面上的动态压力总值。

时间 : 时间是指超声波和机械运动的持续时间，是用来计算一个焊接循环过程中所传递的超声能量 (时间＝能量 / 功率)。

触发压力：请参考压力。

调频：根据谐振频率，特别是和焊头及换能器有关的谐振频率，将超声波发生器调节到最佳操作性能。

速度：在特定时间时的运动比率 [速度 = 距离 / 时间]，请参考速度。

宽度编码器：用于监控聚线块位置的装置。

3: 设备的运输及处理

3.1 设备运输及处理 42
3.2 设备接收 43
3.3 GMX-W1 系统包装拆卸 44
3.4 退回设备 45

3.1 设备运输及处理

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。

3.1.1 环境要求

控制器和机架对静电放电十分敏感。如果发生跌落、运输不当、或被误操作时都有可能使元器件受损。

运输GMX-W1系统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
存储/运输温度	-13°F ~ +122°F (-25°C ~ +50°C)
振动测试	0.53 g 和 (1 to 200 Hz) per ISTA Procedure 3A (带包装)
跌落测试	ISTA Procedure 3A (带包装)
湿度	30% ~ 90%(无凝露)

3.2 设备接收

GMX-W1系统是一个敏感装置。如果发生跌落、运输不当、或被误操作时都有可能使元器件受损。

必能信的设备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对GMX-W1系统进行检查。

表 3.2 检查系统

步骤	操作
1	根据装箱单清点部件是否齐全。
2	检查包装和设备是否有损坏 （视检）。
3	立即向货运代理商报告损失索赔。
4	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）。

3.3 GMX-W1系统包装拆卸

GMX-W1系统是完全装配好的，包装在几个牢固的纸板箱内进行发运，另有其他一些附加部件放在帆布盒子内与设备一起发运。注意保存包装材料，以防退回/重新包装。请按以下步骤对系统进行包装拆卸：

表 3.3 GMX-W1 系统包装拆卸

步骤	操作
1	收到设备后立即拆箱。保留包装材料。
2	确认所有订购的产品都已到位，有些部件包装在其他箱子中。
3	检查控制器、机架和主线束，确认其是否有明显的损坏。
4	拆除控制和机架的包装材料，检查是否有零件在运输过程中松动。

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。

（此页特留白）

4: 技术规格

4.1 技术规格 48
4.2 结构描述 49

4.1 技术规格

注意	
	所有规格如有更改，恕不另行通知。

4.1.1 环境要求

GMX-W1 系统使用时必须满足下表中的环境要求。

表 4.1 环境要求

环境因素	适用范围
环境工作温度	+41°F ~ +104°F (+5°C ~ +40°C)
存储/运输温度	-13°F ~ +122°F (-25°C ~ +50°C)
海拔高度	6560 ft (2000 m)
湿度	30% ~ 90% (无凝露)
IP等级	2X
可用性	室内 & 无腐蚀

4.1.2 电气规格

下列表格列出了GMX-W1系统输入电压和电流的要求。

表 4.2 输入操作电压

控制器等级	额定输入工作电压
4000 W	200~230 VAC 标定值, 50/60 Hz, 单相

表 4.3 输入电流规格

型号	功率	电流
20 kHz	4000 W	25 A Max.

表 4.4 连续工作最大功率

型号	功率	连续工作最大功率
20 kHz	4000 W	1200 W

4.2 结构描述

本章节对GMX-W1系统的结构尺寸进行了描述。

注意	
	尺寸是标定值。

表 4.5 GMX-W1 控制器的尺寸和重量

宽度	高度	长度	重量
446 mm (17.56”)	145 mm (5.71”)	657 mm (25.86”)	22.7 kg (49.9 lb)

表 4.6 GMX-W1 机架的尺寸和重量

宽度	高度	长度	重量
175 mm (6.89”)	215 mm (8.48”)	505 mm (19.90”)	25 kg (55 lb)

尺寸相关具体信息请参考5: 设备的安装及设置。

（此页特留白）

5: 设备的安装及设置

5.1 关于安装 52
5.2 搬运和拆箱 53
5.3 安装要求 54
5.4 安装步骤 58
5.5 安全装置 62
5.6 仍需帮助? 63

5.1 关于安装

本章旨在帮助安装人员了解新型 GMX-W1 系统的基本安装和设置程序。

注意	
	机架和相关部件有一定的重量。搬运、拆箱和安装可能需要协助或使用升降平台或起重机。

控制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、或稍后发现有暗伤，请立即通知货运代理商并保存包装材料。

1. 收到 GMX-W1 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，评估系统将使用此包装材料发回设备。

5.2.1 控制器拆箱

控制器是用纸板箱进行包装发运的，重量大约为 23 kg (50 lb)。

1. 打开包装纸箱，先取出顶部的两块泡沫，然后取出控制器。
2. 取出随控制器一起发运的启动开关和光盘工具包和配件，这些物品有可能放置在单独的小箱子里，也有可能放在控制器的下面。
3. 保留包装材料；评估系统将使用此包装材料发回设备。

5.2.2 机架拆箱

注意	
	设备超过 18 kg (40 lb)，搬运时注意倾覆。

机架已经组装好，随时可以进行安装。机架重量约为 25 kg (55 lb)。将运输包装箱搬运到预期安装位置附近，并放置在地板上。

1. 打开纸箱顶部，从纸箱中取出避震垫并放置在一边，然后小心取出机架。
2. 急停开关随机架一同发运，从包装中取出急停开关。
3. 保存包装材料。

5.2.3 主线束拆箱

主线束是用纸板箱进行包装发运的，重量约为 15 kg (33 lb)。

1. 打开纸板箱，取出顶部的泡沫，然后取出主线束。
2. VGA 电缆和工具包随主线束一起发运，取出 VGA 电缆和工具包。
3. 保存包装材料。

5.2.4 显示器拆箱

显示器是用纸板箱进行包装发运的。

1. 打开纸板箱，取出显示器。
2. 保存包装材料。

5.2.5 可选部件拆箱

可选部件包括脚踏开关和一些工具。脚踏开关放置在一个单独的纸板箱中进行发运，工具可能用其自带的盒子进行发运。

1. 打开纸板箱，取出脚踏开关。保存包装材料。
2. 工具仍放置在盒子中。

5.3 安装要求

5.3.1 安装位置

通过脚踏开关或掌压按钮可对 GMX-W1 系统进行手动操作。如果系统连接了脚踏开关，掌压按钮将会自动失效。通常将机架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。控制器放置在位置距离 GMX-W1 机架最多 3m、 9m 或 15m 处。共有 3 种主线束长度可供选择。

控制器必须水平放置，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。参考以下各页的尺寸图了解各个部件的尺寸。

5.3.2 环境要求

表 5.1 环境要求

环境因素	适用范围
环境工作温度	+41°F ~ +104°F (+5°C ~ +40°C)
存储 / 运输温度	-13°F ~ +122°F (-25°C ~ +50°C)
海拔高度	6560 ft (2000 m)
湿度	30% ~ 90% (无凝露)
IP 等级	2X
可用性	室内 & 无腐蚀

5.3.3 尺寸图

图 5.1 控制器尺寸图

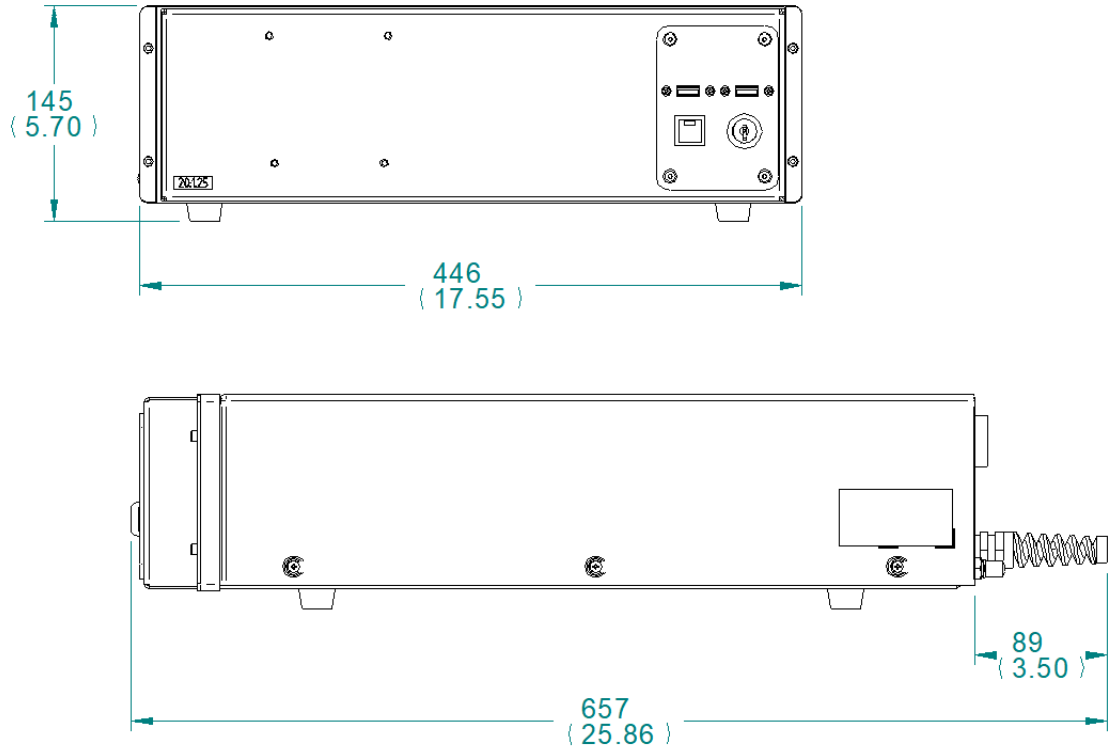
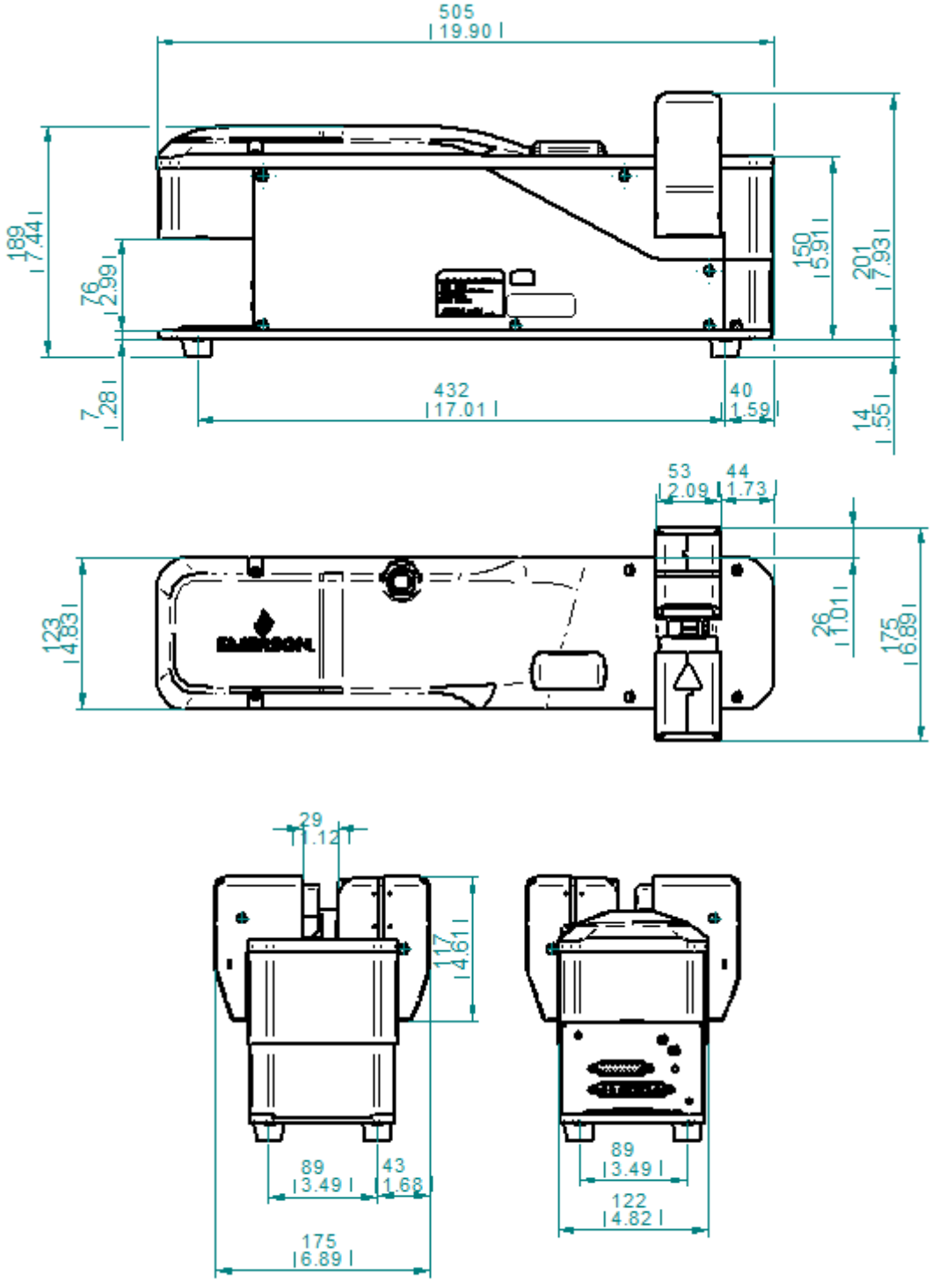


图 5.2 机架尺寸图


505
19.90
189
7.44
76
2.99
7
.28
432
17.01
40
1.59
150
5.91
201
7.93
14
.55
53
2.09
44
1.73
123
4.83
26
1.01
175
6.89
29
1.12
117
4.61
89
3.49
43
1.68
175
6.89
89
3.49
122
4.82

5.3.4 输入电源额定值

将电源插头连接到单相接地 3 相、 50 或 60 Hz 电源。

表 5.2 输入工作电压

控制器等级	输入工作电压
4000 W	200~230 VAC 标称值, 50/60 Hz, 单相

表 5.3 输入电流规格

型号	功率	电流
20 kHz	4000 W	25 A Max.

表 5.4 连续工作最大功率

型号	功率	连续工作最大功率
20 kHz	4000 W	1200 W

5.3.5 工厂气源

用户提供的压缩空气必须干净、干燥且无润滑剂，推荐的气压范围为 4.8-6.9bar (70-100psi)。

注意	
	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。

5.3.5.1 系统的气动连接

GMX-W1 系统的空气连接是连接到控制器后部的气源输入接口。控制器和机架之间的空气连接采用快接插头和快速接插器。

5.4 安装步骤

5.4.1 安装 GMX-W1 机架

机架的设计是放置在工作台上的 （底部有橡皮脚）。

5.4.2 安装控制器

控制器的设计是放置在工作台上的 （底部有橡皮脚），放置的位置要在机架电缆线的长度范围内。控制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。请不要将控制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。

控制器前面板上的控制功能 （USB x2，钥匙锁定开关，主电源开关）应易于读取和更改设置。更多信息参考 5.4.9 远程启动盒 (可选)。

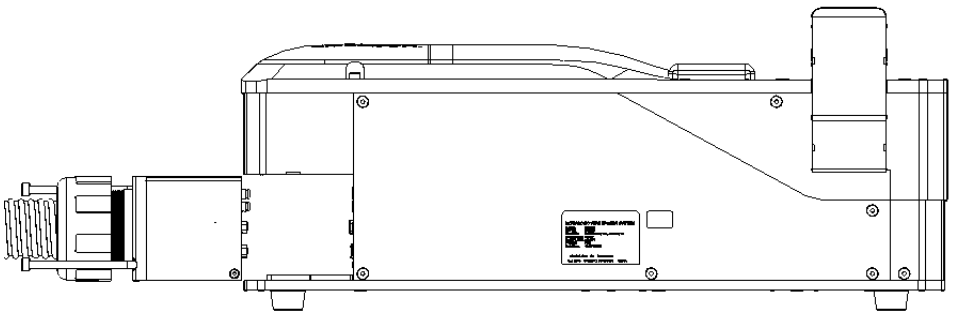
所有的电气接口都位于控制器的后面板上，放置控制器时要考虑留出足够的空间 （两边留出至少 4 英寸的空间，后边留出大约 5 英寸的空间）用于连接电缆线及通风。请勿将任何物体放置在控制器上。

5.4.3 安装主线束

5.4.3.1 连接机架 (固定连接块)

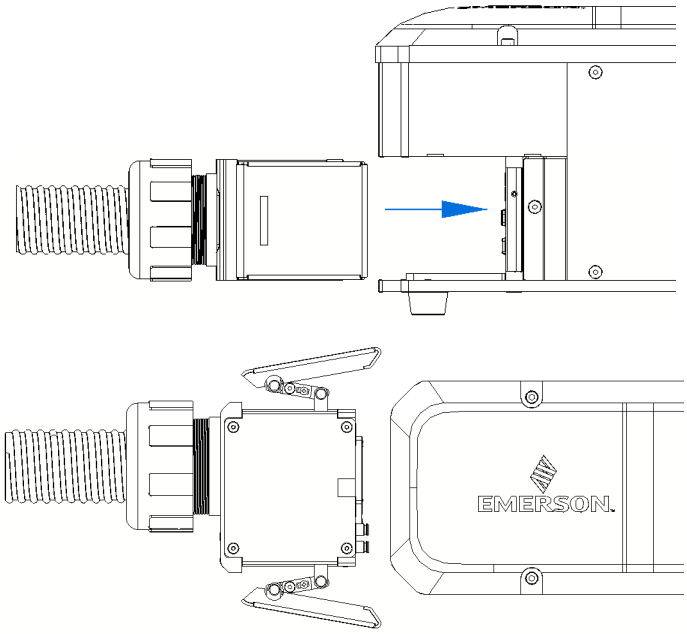
将固定连接块插入机架后方，直到连接块的前面板接触机架面板，然后用两个 M5x85 螺钉拧紧连接块。

图 5.3 连接机架 (固定连接块)

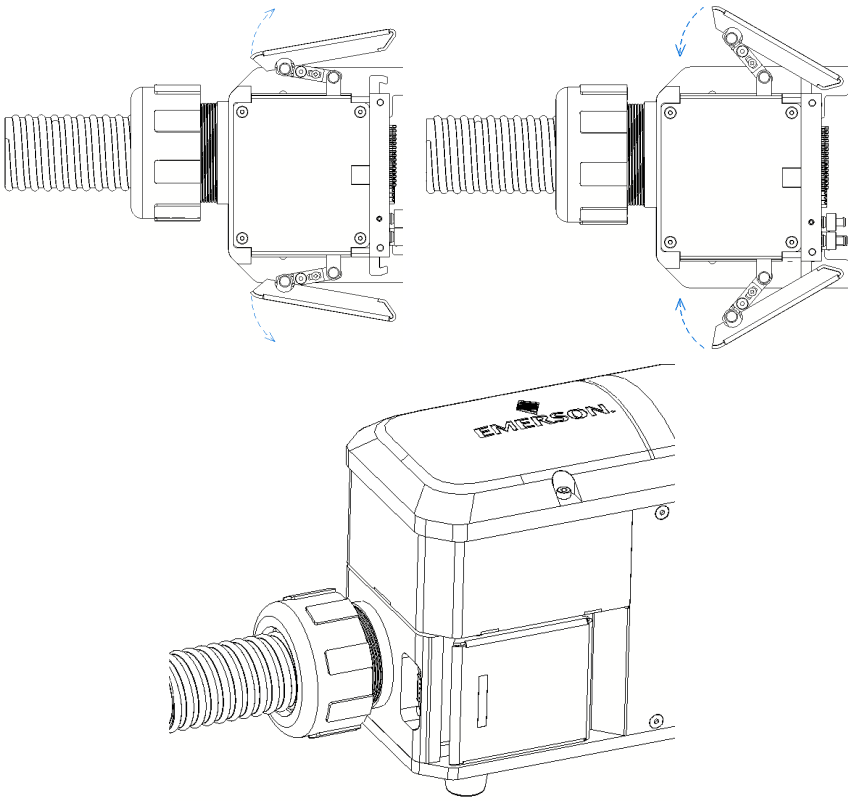


5.4.3.2 连接机架（可选快速连接块）

步骤 1: 将快速接插器插入机架后方，直到快速接插器的前面板接触到机架面板。



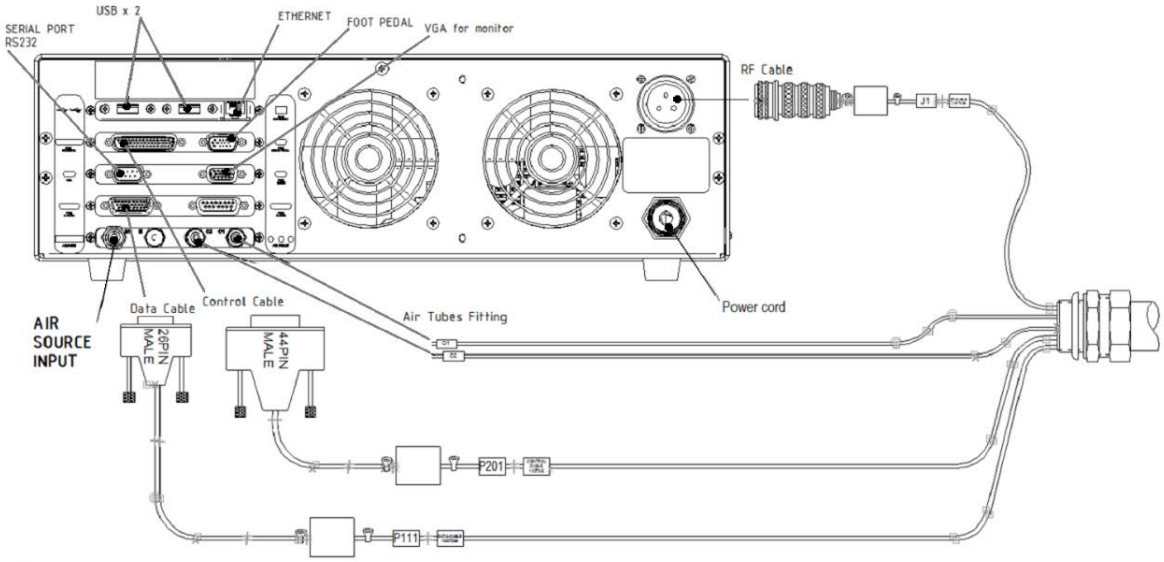
步骤 2: 锁紧两块侧板。



5.4.3.3 连接控制器

所有的接口必须轻轻地插入对应的插座，接口必须相互匹配。插销和插槽必须对准和平行，不对准可能导致接触故障。后面板上的接口功能参考下图。

图 5.4 连接控制器



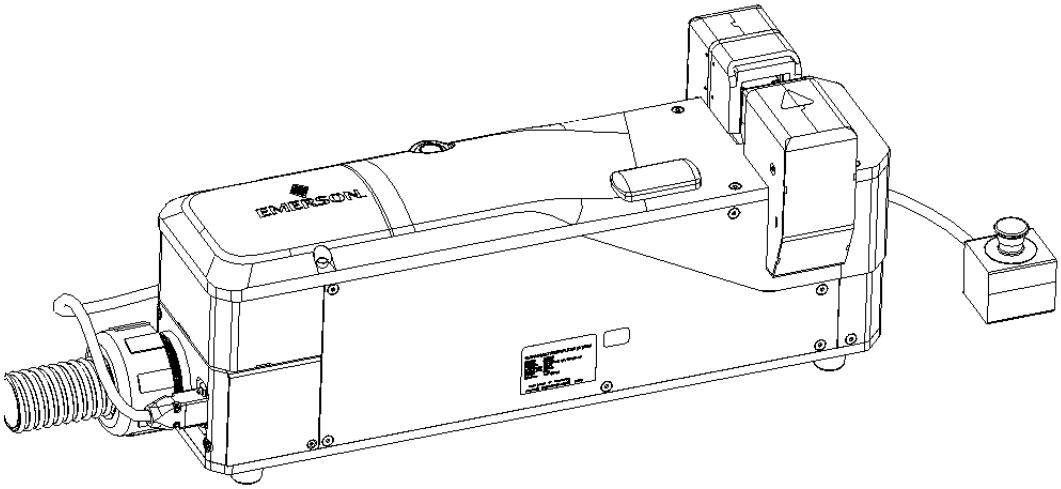
5.4.4 安装脚踏开关

如果需要使用脚踏开关，将其放置在地板上并且将 D-SUB 插入控制器后方的接口，如图 5.4 所示。机架上的掌压启动开关将会自动失效。

5.4.5 安装急停开关

将急停开关放置在一个恰当的靠近机架的位置，将 D-SUB 插入快速接插器后方的接口。

图 5.5 安装急停开关



5.4.6 安装显示器

将显示器放置在适当的位置，用 VGA 电缆线连接显示器和控制器。 DUSB 必须如 图 5.4 所示正确插入。

5.4.7 输入压缩空气

用 5/16″ 的气管连接控制器和气源，气管的长度取决于实际情况，需事先准备好气管。控制器的空气进口如 图 5.4 所示。

5.4.8 输入电源 （主电源）

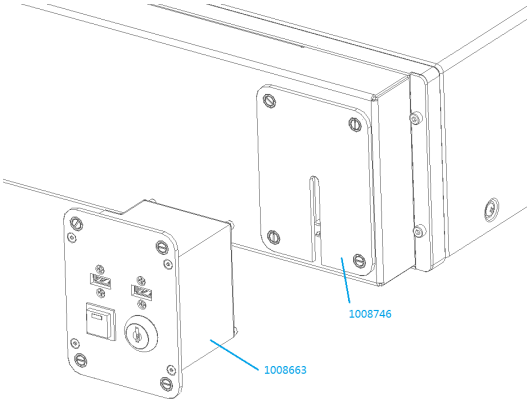
系统需要单相输入电源，通过一体式电源线和控制器相连接。请参阅表 5.3 以了解设备特定功率水平的插头和插座要求。

5.4.9 远程启动盒 （可选）

远程启动盒是控制器的可选配置。 远程启动盒将前面板控制器 (USB x2，主电源开关和钥匙锁定开关) 集成到了可移除面板上。

如果电源安装在工作台下面，并且控制功能操作不便，可以选择将远程启动盒从控制器上取下移动到其他合适的位置。

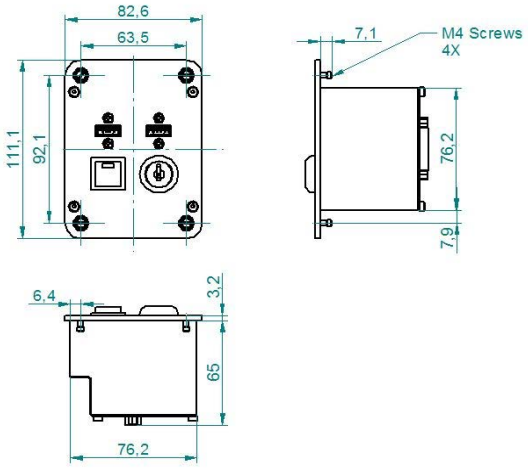
图 5.6 远程启动盒



拧松远程启动盒上 4 个 M4 的固定螺钉，将远程启动盒从控制器前面板上取下移动到合适的位置，然后使用远程启动盒外部电缆 (1009326) 连接远程启动盒和控制器。建立连接后，用黑色面板 (1008746) 盖住控制器前面板。

下图是远程启动盒 (1008663) 标称尺寸图，尺寸单位为毫米。

图 5.7 远程启动盒尺寸图



注意	
	远程启动盒是控制器的可选配置，购买此选配件请联系必能信。

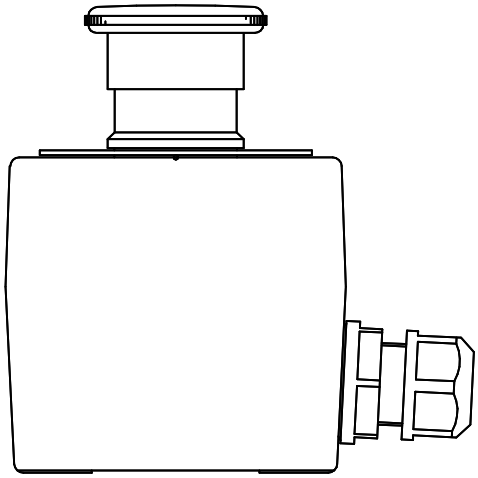
5.5 安全装置

生产操作时不允许对安全装置进行拆除、桥接或禁用。

5.5.1 急停开关

遇到危险，按下红色急停开关。机架、控制器和模具返回到原点位置，旋转急停开关重置系统。必须保持急停开关随时可用。

图 5.8 急停开关



5.5.2 机架顶盖

GMX-W1 机架配置有顶盖，只有在进行维护和安装时才可取下顶盖。

5.6 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 GMX-W1 系统的部件或技术支持，请致电当地必能信代表，或根据 1.3 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。

（此页特留白）

6: 设备的操作

6.1 操作 66
6.2 登录 67
6.3 主菜单 68
6.4 创建菜单 71
6.5 建立 & 示教模式菜单 74
6.6 操作菜单 78
6.7 查看数据菜单 80
6.8 维护菜单 83
6.9 设置菜单 87
6.10 测试焊接系统 95
6.11 创建焊接参数 97
6.12 如何与笔记本电脑建立通讯 103

6.1 操作

本章节主要介绍了如何操作 GMX-W1 机架。

注意	
	避免发生手指夹在塑料安全护罩和压线块之间的情况。

GMX-W1 机架是由控制器控制的。机架将焊接操作数据和状态发送至控制器。控制器将焊接参数发送至机架，并确定如何以及何时启动或终止焊接循环。

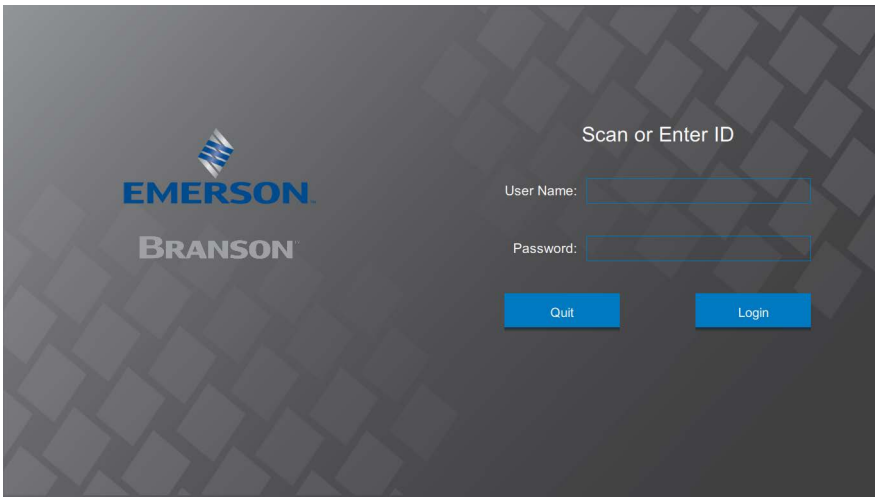
6.2 登录

确保每个硬件都正确连接，随后设备通电。

当焊接系统启动时，需要一个用户名和密码登录系统。用户可以使用如下系统默认的用户名和密码（或由销售顾问提供的用户名和密码）登录系统进行系统初始化或验证：

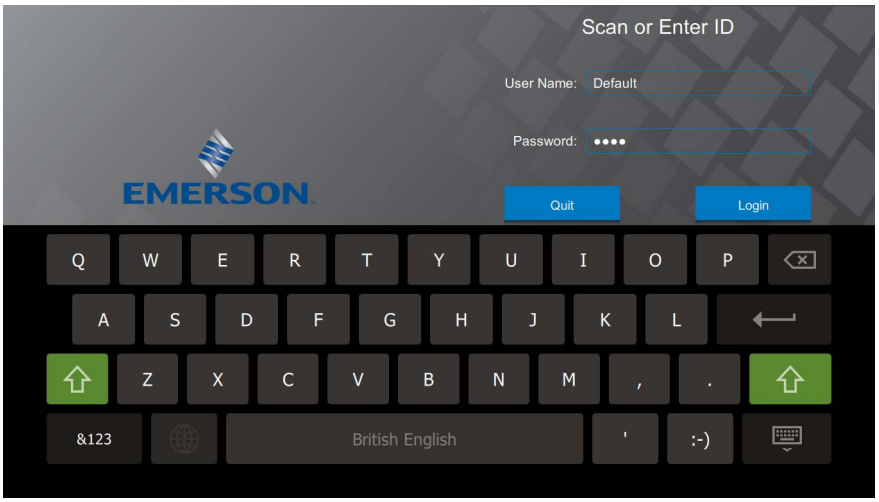
- 用户名：Default（区分大小写）
- 密码：0000

图 6.1 登录



点击输入框，屏幕上会弹出一个键盘。

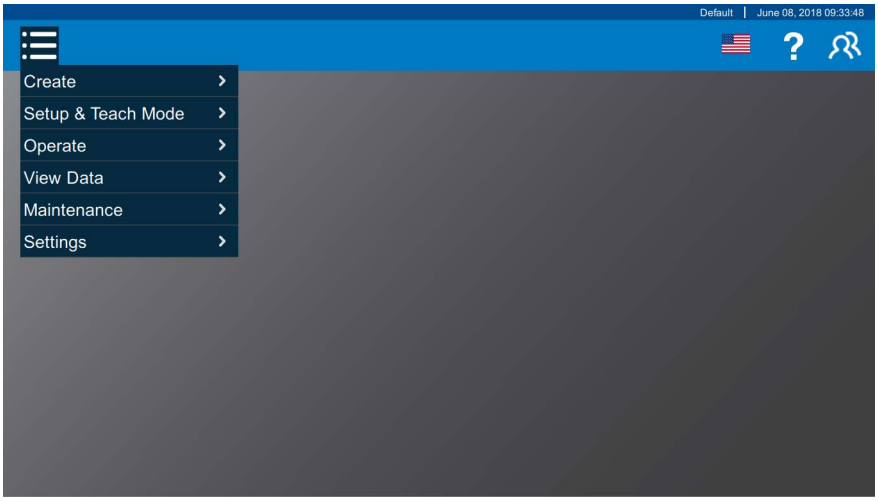
图 6.2 输入用户名和密码



6.3 主菜单

用户登录焊接系统后画面上将会显示主菜单。

图 6.3 主菜单



部分项目带有快捷键，可一步切换画面。快捷键表如下所示。

表 6.1 快捷键表

快捷键	功能
F1	打开/关闭菜单
F2	创建线束
F3	建立线束焊接
F4	示教模式
F5	操作线束焊接
F6	最后操作
F7	焊接历史数据
F8	配置
F9	数据库
F10	校准
F11	高级维护
F12	报警/故障日志
←	向左移动光标
↑	向上移动光标
→	向右移动光标
↓	向下移动光标

6.3.1 菜单按键

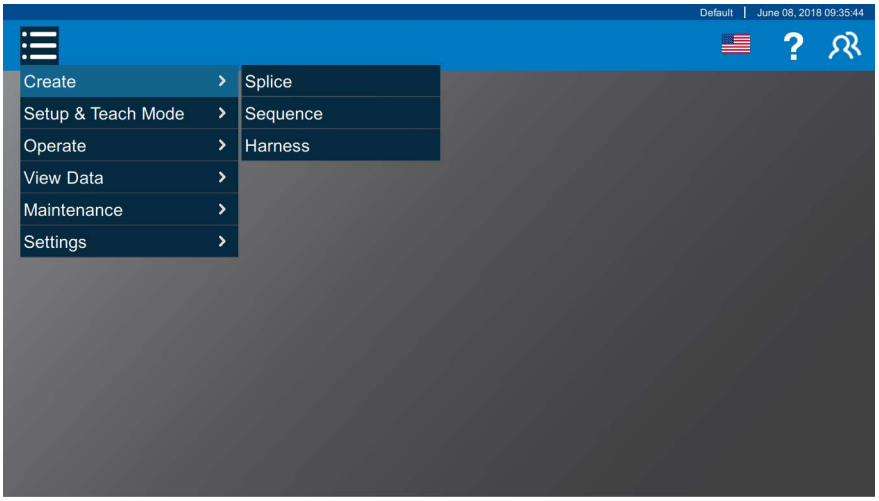
一旦选择 “ 菜单 ” 按键，相应的子菜单列表将会在菜单按键下展开。快捷键 F1 可以快速打开 / 关闭子菜单列表。当子菜单列表打开时，按 F1 键，主菜单将关闭。而当子菜单列表关闭时，按 F1 键，子菜单列表将被打开。子菜单列表打开后，可以按 " ↑ " 或 " ↓ " 键上下移动。

图 6.4 菜单按键



一旦选择 “ 子菜单 ” 按键，相应的画面内容将会被重新加载并与子菜单对齐。子菜单列表的相应内容也可以通过快捷键 " → " 打开，通过 " ↑ " 或 " ↓ " 键可以上下移动内容。也可按 " ← " 键从相应内容跳转到其子菜单项。

图 6.5 子菜单



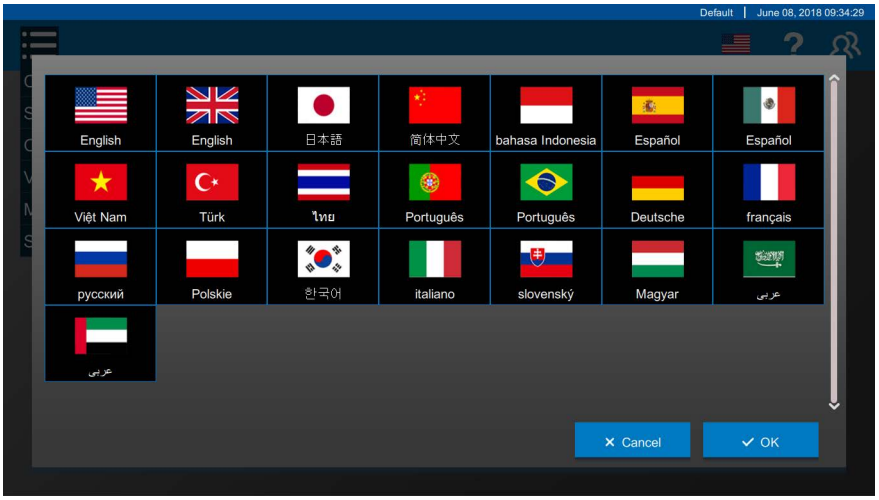
6.3.2 语言按键

图 6.6 语言按键



一旦选择了 “ 语言 ” 按键，代表语言设置的各个国家的国旗将会显示在屏幕上。

图 6.7 语言选择



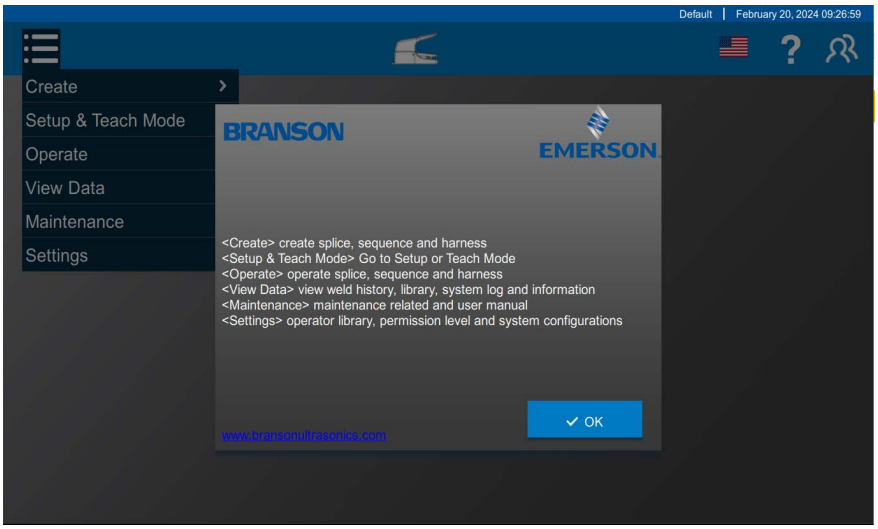
6.3.3 帮助按键

图 6.8 帮助按键



用户可以通过 “ 帮助 ” 按键查看各个画面的功能描述。

图 6.9 “ 帮助 ” 描述



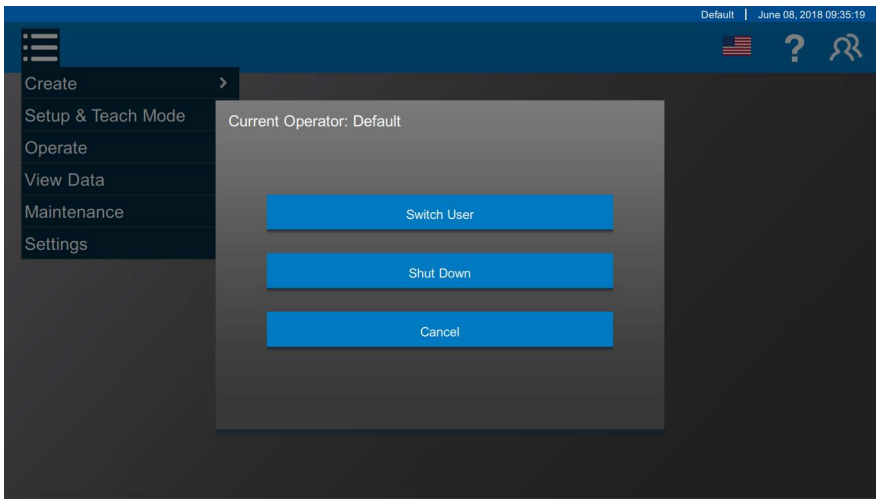
6.3.4 用户按键

图 6.10 用户按键



“ 用户 ” 按键可以让用户切换当前账号或直接关闭系统。

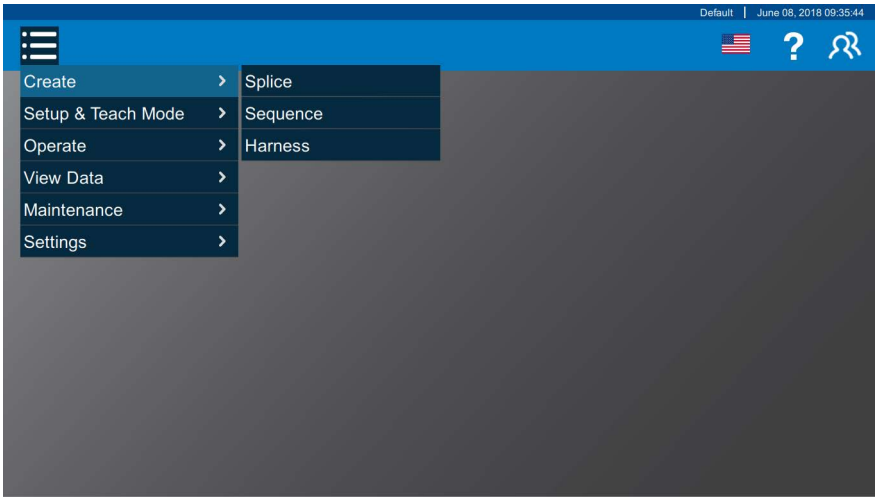
图 6.11 切换用户和关闭系统



6.4 创建菜单

点击 “ 创建 ” 选项会出现三种不同的菜单，分别是线束焊接、序列和线束。当光标位于 " 创建 " 选项上时，也可以按快捷键 " → " 打开这三种菜单。

图 6.12 创建菜单

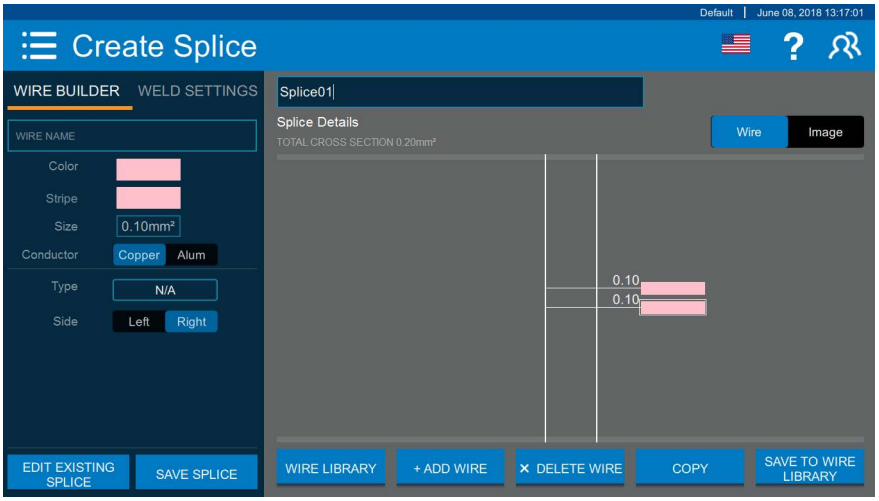


6.4.1 创建线束焊接

点击 “ 创建 -> 线束焊接 ” 选项进入 “ 创建线束焊接 ” 画面，此外，当子菜单列表关闭时，也可以直接按快捷键 "F2" 打开 " 创建线束 " 画面，用户可在此画面中自行创建新线束焊接。用户只需在保存前输入线束焊接名称，用户也可以定义焊接线束两边的电线数量以及电线的描述和物理特性。

画面中上部分显示线束焊接名称和线束焊接总横截面积；右侧显示焊接循环及其次数，即焊接循环的批量数量。画面左边用于创建新电线以及编辑之前生成的电线；画面中间显示电线映射。

图 6.13 电线生成器

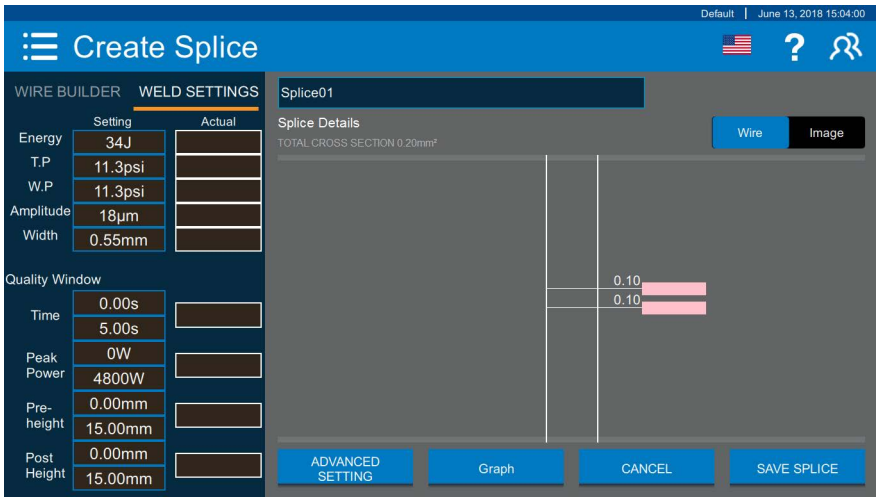


画面底部电线下方是电线库、增加电线、删除电线、拷贝和保存到电线库按键。用户可以在此画面中进行电线通用属性的设置和所有的基本操作，如拷贝、删除和保存。同时，用户也可以通过拖放操作在画面中直接更改电线左右放置。

点击 “ 焊接设置 ” 选项进入可以设置和调整线束预设置的 “ 焊接设置 ” 画面，用户可以在此画面中运行和编辑创建中的预设置的焊接设置、高级设定和质量设定。

画面左侧中间部分是焊接设置框、质量设置框，画面底部是 “ 高级设定 ” 按钮和 “ 曲线 ” 按钮。

图 6.14 焊接设置



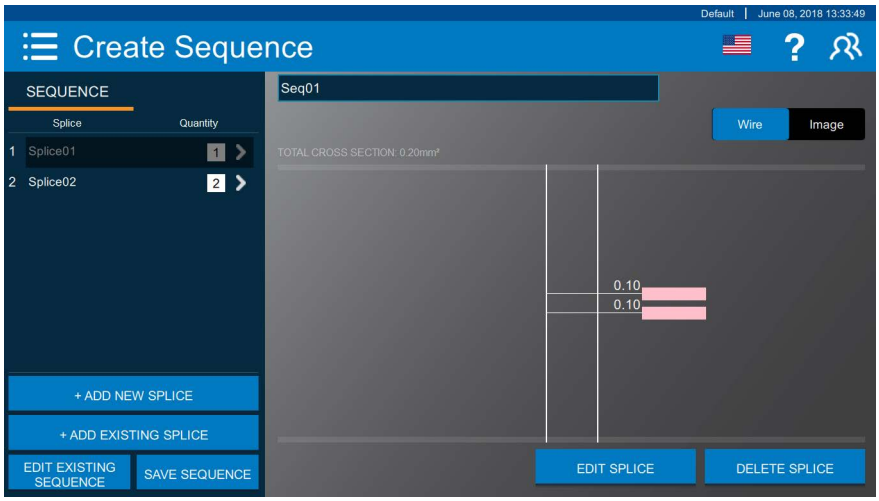
注意	
	在焊接设置画面中，所有的更改都将自动更新至线束焊接库。

不能在此画面中对电线映射进行编辑。画面底部的按钮被〝高级设定〞、〝曲线〞、〝取消〞和〝保存线束焊接〞按钮所取代。

6.4.2 创建序列

选择 “ 创建序列 ” 输入线束焊接序列。序列是一系列以特定数量和顺序运行的分组的线束焊接。序列是通过存储在库中已有的线束焊接进行组合的。用户可以编辑已有的序列或选择一个线束焊接进行编辑。

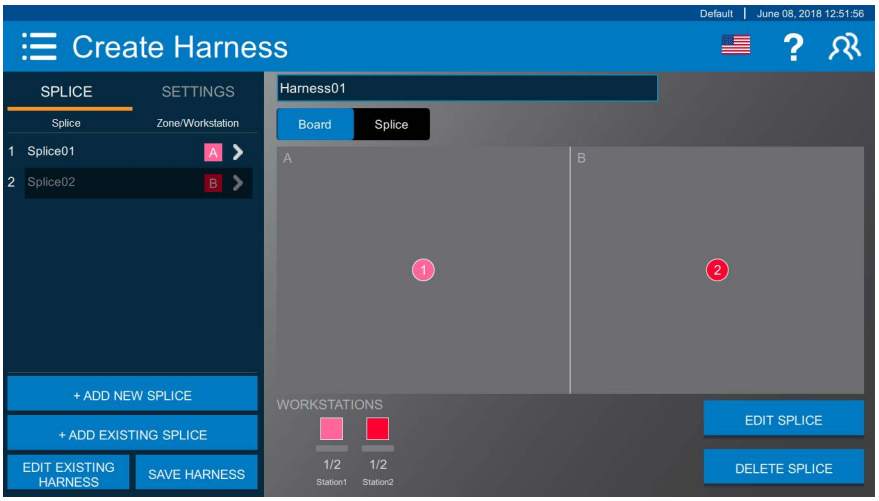
图 6.15 创建序列



6.4.3 创建线束

选择〝创建线束〞输入线束焊接名称。线束是一系列按顺序和批量大小执行的分组的线束焊接，是通过存储在库中已有的线束焊接组成的。用户可以编辑已有的线束或选择一个线束焊接进行编辑。

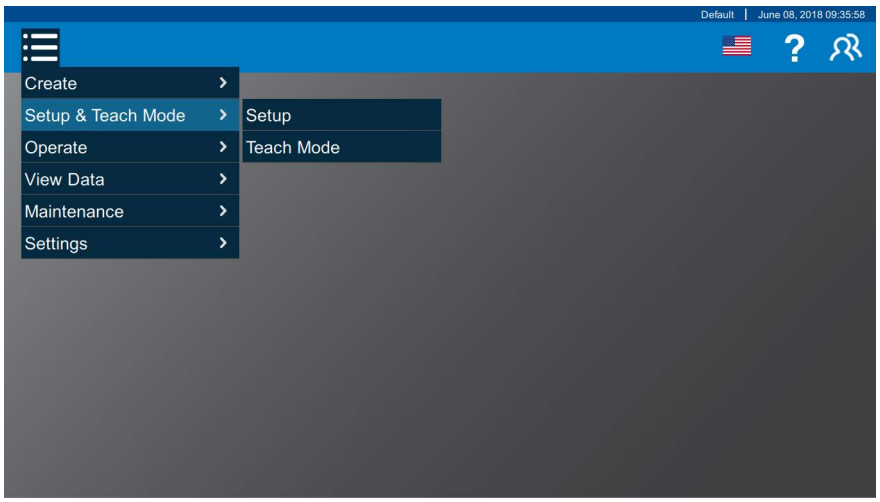
图 6.16 创建线束


Default | June 08, 2018 12:51:56
Create Harness
SPLICE
SETTINGS
Splice
Zone/Workstation
1 Splice01 A
2 Splice02 B
+ ADD NEW SPLICE
+ ADD EXISTING SPLICE
EDIT EXISTING HARNESS
SAVE HARNESS
Harness01
Board
Splice
A
B
1
2
WORKSTATIONS
1/2
Station1
1/2
Station2
EDIT SPLICE
DELETE SPLICE

6.5 建立 & 示教模式菜单

“ 建立 & 示教模式 ” 选项可选择 “ 建立 ” 画面或 “ 示教模式 ” 画面，用户可以在 “ 建立 ” 画面中更改焊接设置，在 “ 示教模式 ” 画面中可获取合理的质量窗口上下限设置。

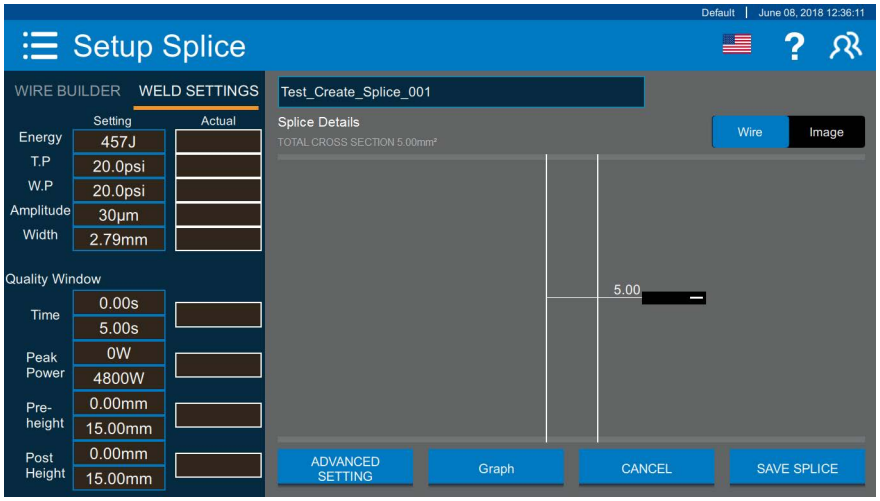
图 6.17 建立 & 示教模式菜单



6.5.1 建立

选择〝建立〞画面对单个焊接参数进行更改，这些参数是进行焊接线束的基本要素。当子菜单列表处于关闭状态时，也可以直接按快捷键〝F3〞打开〝建立〞画面。

图 6.18 建立线束焊接

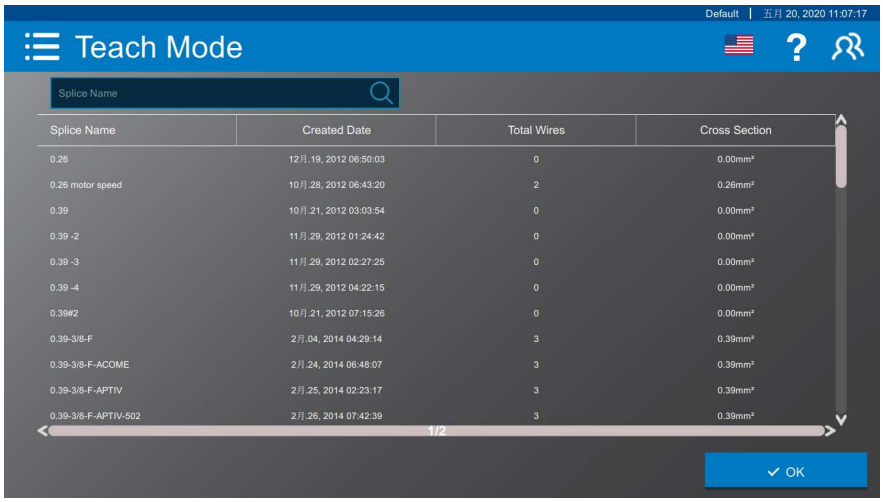


更多关于焊接参数的输入请参考 6.4.1 创建线束焊接。

6.5.2 示教模式

在〝示教模式〞画面中，控制器将根据线束焊接样件集的计算结果自动调取质量窗口的上下限。共有三种示教模式：标准示教模式、自动示教模式和西格玛示教模式。按下快捷键〝F4〞可以直接打开画面。

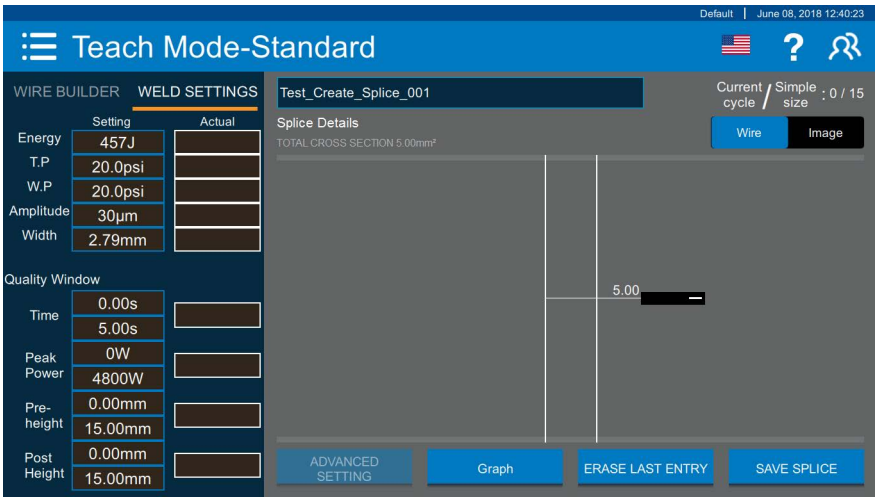
图 6.19 示教模式



6.5.2.1 标准示教模式

在标准示教模式中使用的是默认的质量窗口（完全开放），用户可以接受或拒绝将每次线束焊接作为样件集的一部分。当样件集成功完成焊接时，系统会在计入所允许的最小 / 最大偏差百分比后计算时间、功率、预高度和高度平均值，这些平均值用来计算焊接设定值和质量窗口设定值。每个焊接参数的样件数量和所允许的偏差百分比在〝系统配置〞-〝示教模式〞下的〝示教模式设置〞(见 6.9.2.6 示教模式) 中进行设定。教学过程完成后，系统会保存质量设置，系统不再处于示教模式中。

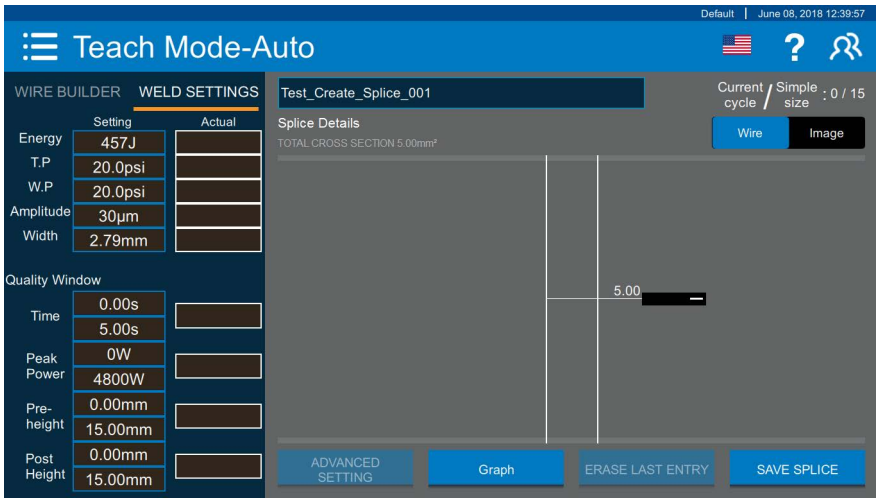
图 6.20 标准示教模式



6.5.2.2 自动示教模式

在自动示教模式中用户不能选择拒绝样件。如果用户没有对焊接 / 高级设置进行任何更改，首个 5 次焊接循环将会使用先前保存的质量窗口作为基准。首个 5 次焊接循环的时间、功率、预高度和高度的平均值加上或减去公差的 10%，用来评估剩余样件的可接受性。如果剩余样件有一个样件不在可接受的范围内，系统将拒绝该样件且产生报警。每个教学对话期最多可以拒绝 3 次焊接，如果遇到第 4 次不良焊接，自动教学过程将以完全开放的质量窗口重新开始。自动示教模式的运行次数在 “ 系统配置 ”–“ 示教模式 ” (见 6.9.2.6 示教模式) 中进行设置的。示教过程完成后，系统会保存线束焊接和质量窗口，且系统将处于监控模式。当系统处于监控模式时，用户能正常进行焊接操作。当用户更改焊接参数、质量窗口设置、读取新预设置或进入其它画面时 ，系统会自动启用一个完整的自动示教过程。

图 6.21 自动示教模式



6.5.2.3 西格玛示教模式

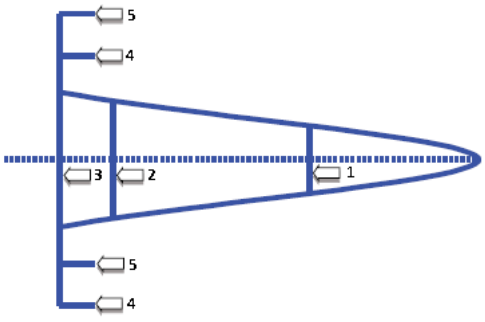
西格玛示教模式用于收集每次焊接循环最近 128 个样件的数据，该示教模式会自动保持跟踪最近 128 个样件的数据并对其进行统计分析。西格玛示教模式计算的是各个参数或被监控参数 (时间、功率、预高度和高度) 的平均值和标准偏差。

达到 128 个样件之后，如果再有焊接样件，则系统会自动移除左端最早的数据，并在右边增加最新的样件数据。平均值和标准偏差是基于最新的数据计算得出的，被移除的数据对计算结果不会产生任何影响。

标准偏差是用 (n-1) 的权重进行计算的，这有利于较小的 n 值取得较大的标准偏差。

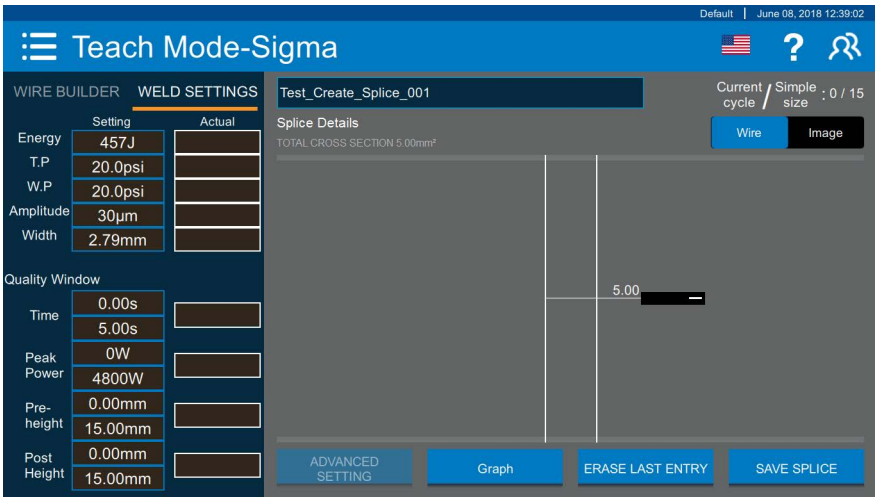
西格玛示教模式所收集的数据显示在规格上限 (USL) 和规格下限 (LSL) 之间，上下限如运行画面所示。如果数据中有大于 3 个样件，屏幕上会显示高斯曲线。高斯曲线位于上下限之间并且尽可能如实反应焊接数据。高斯曲线上若干标记来标明 1，2，3，4，5 和标准偏差。1，2 和 3 是垂直标记，4 和 5 是水平标记 (如下图所示)。最理想的状态是在狭窄的范围内有紧凑的曲线。

图 6.22 西格玛标记



示教过程完成后，系统会保存线束焊接和质量窗口设置，系统不再处于示教模式中。

图 6.23 西格玛示教模式



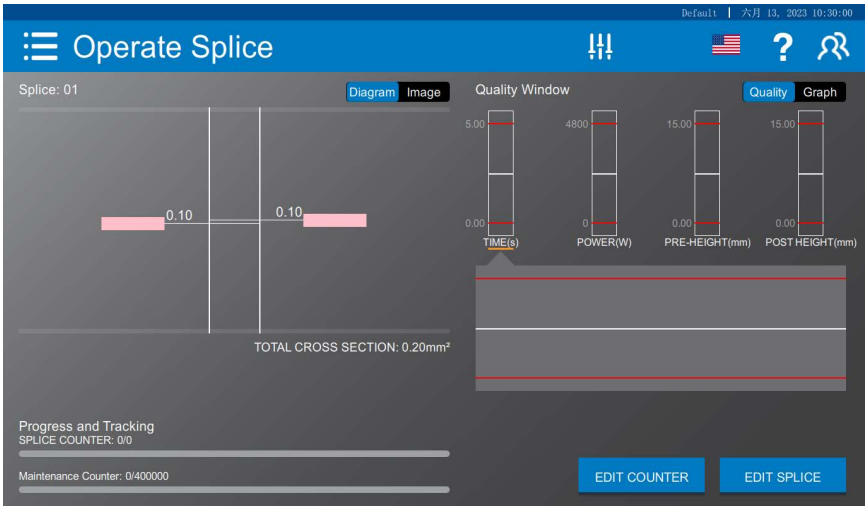
6.6 操作菜单

6.6.1 操作线束焊接

用户可以从线束焊接库中选择一个线束焊接并指定要运行的焊接循环的批量数量。按快捷键“F5”可以直接打开操作线束焊接列表。

当设置中的〝需要示教〞按钮处于关闭状态，界面会直接跳转到操作线束焊接界面。当设置中的〝需要示教〞按钮处于打开状态，系统会判断当前所选择线束焊接是否已经被示教，如果已经被示教，会跳转到操作线束焊接界面，如果没有被示教，那么会首先跳转到示教界面，等待示教完成后跳转到操作线束焊接界面。

图 6.24 操作线束焊接



画面左上部分显示线束焊接名称。

画面左边电线映射的下方显示总横截面积、线束焊接计数器和维修保养计数器。画面右边是质量窗口和焊接曲线，用〝质量 / 曲线〞切换按键可以进行切换。

在操作线束焊接屏幕可以使用条码扫描器切换线束。待切换的线束应生成二维码，然后用条码扫描器进行扫描。如果该线束被搜索到，该线束将在此屏幕上被切换，否则，将弹出提示信息〝未找到部件〞。

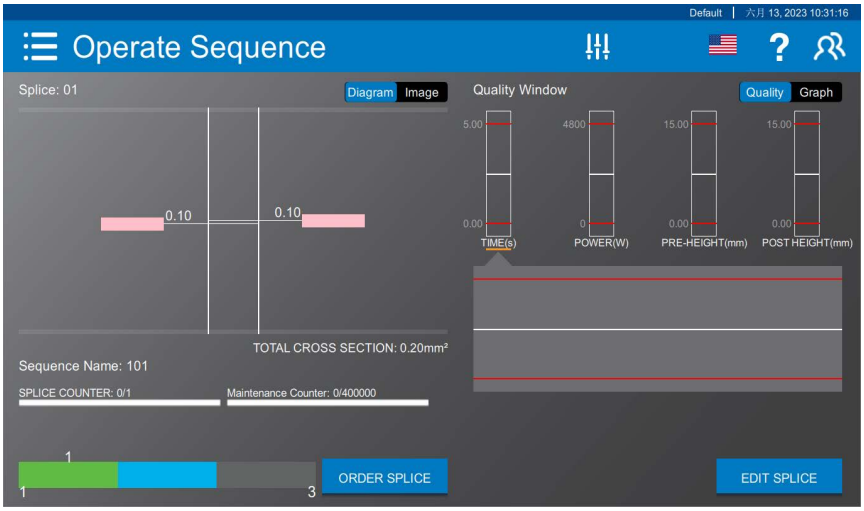
6.6.2 序列操作

用户可以从序列库中选择一个序列在操作模式中运行该序列。

当设置中的〝需要示教〞按钮处于关闭状态，界面会直接跳转到序列操作界面。当设置中的〝需要示教〞按钮处于打开状态，系统会判断当前所选择序列是否已经被示教，如果已经被示教，会跳转到序列操作界面，如果没有被示教，那么会首先跳转到示教界面，等待示教完成后跳转到序列操作界面。

在序列操作屏幕上您可以使用条码扫描器切换序列。需要切换的序列应生成二维码，然后用条码扫描器扫描二维码，如果序列存在，则序列将被切换，否则屏幕上会弹出提示信息〝未找到部件〞。

图 6.25 序列操作



画面的左上方显示当前步骤的线束焊接名称和详细信息，序列名称和当前线束焊接的进程显示在画面左下方。点击切换序列按钮跳转到所选择的序列。

6.6.3 线束操作

用户可以从线束库中选择所要的线束在操作模式中运行该线束。

图 6.26 线束操作

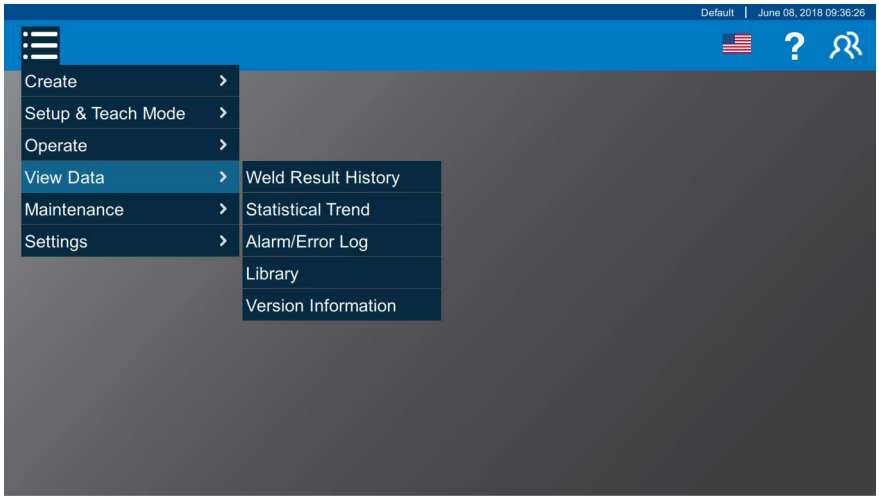


画面的左上方显示当前步骤线束焊接名称和详细信息，当前线束的进程显示在画面左下方，当前线束名称和状态显示在画面右下方。

点击切换线束按钮跳转到所选择的线束。

6.7 查看数据菜单

图 6.27 查看数据



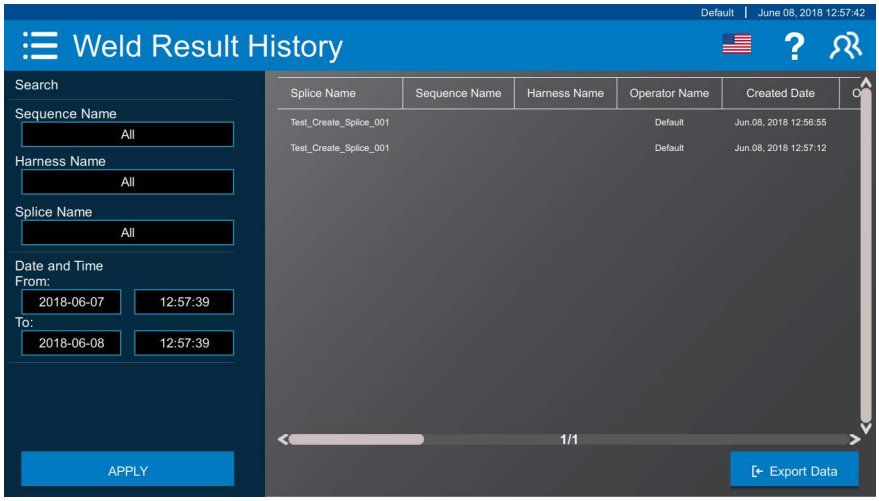
6.7.1 焊接历史数据

选择〝焊接历史数据〞选项进入〝焊接历史数据〞画面，快捷键〝F7〞也可用于打开〝焊接历史数据〞画面。在〝焊接结果〞屏幕上，用户可以在此画面中通过序列名称、线束名称或线束焊接名称来查看焊接历史，也可以通过指定的时间周期来查找焊接结果。

“导出数据”按键仅用于将所选择的记录保存为 .xml 文件，用户可以用 Excel 打开 .xml 文件。

注意	
	“导出数据”按键仅用于将所选择的记录保存为.xml文件，用户可以用Excel打开.xml文件。

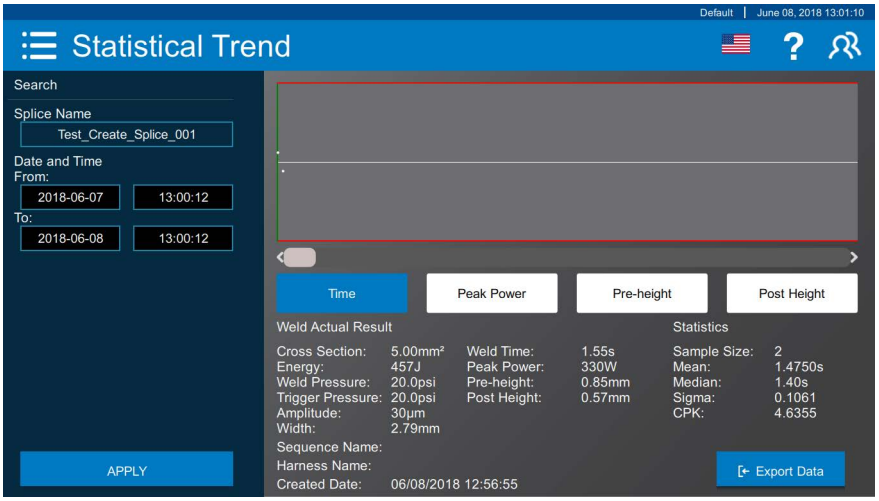
图 6.28 焊接历史数据



6.7.2 数据统计

点击 " 数据统计 " 选项进入 " 数据统计 " 画面，用户可以在此画面中通过线束焊接名称和时间周期来查找特定的线束焊接结果。

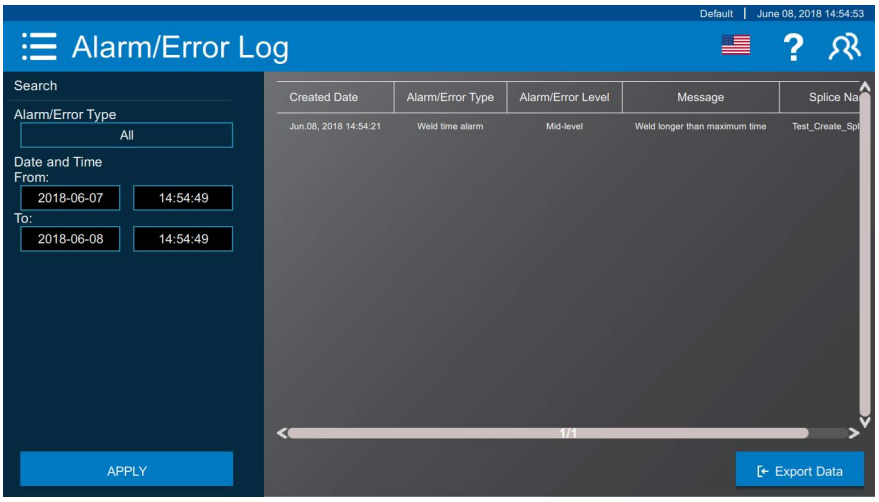
图 6.29 统计数据



6.7.3 报警 / 故障日志

点击 " 报警 / 故障日志 " 选项进入 " 报警 / 故障日志 " 画面，按下 "F12" 键也可直接打开此画面。用户可以在此画面中用报警 / 故障类型和特定的时间周期来检索报警 / 故障信息。无论在焊接期间或空闲时，报警 / 故障日志记录了所有在系统运行期间产生的报警 / 故障。

图 6.30 报警 / 故障日志



6.7.4 数据库

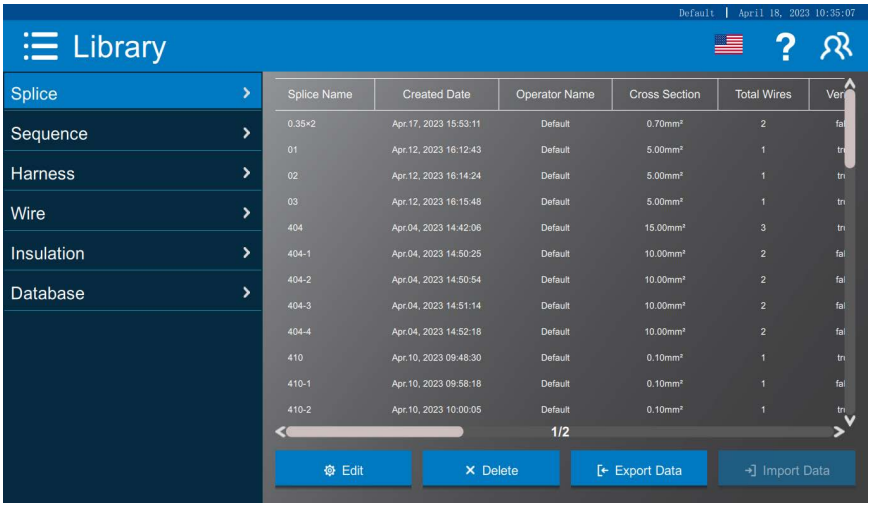
点击 " 数据库 " 选项进入 " 数据库 " 画面，系统在此画面中提供了一个统一的界面进入线束焊接库、序列库、线束库、电线库和绝缘库。

线束焊接库、序列库、线束库、电线库和绝缘库中的 " 导出数据 " 按钮仅用于将选择的记录保存为 .xml 数据，用户可以用 Excel 打开 .xml 文件。

数据库中的〝导出数据〞按钮用于将库中的所有数据导出，数据库中的〝导入数据〞按钮用于将其他机器导出的数据到入到本机。

注意	
	“导出数据”按键仅用于将所选择的记录保存为.xml文件，用户可以用Excel打开.xml文件。导出/导入数据库时应打开要导出/导入的文件夹。

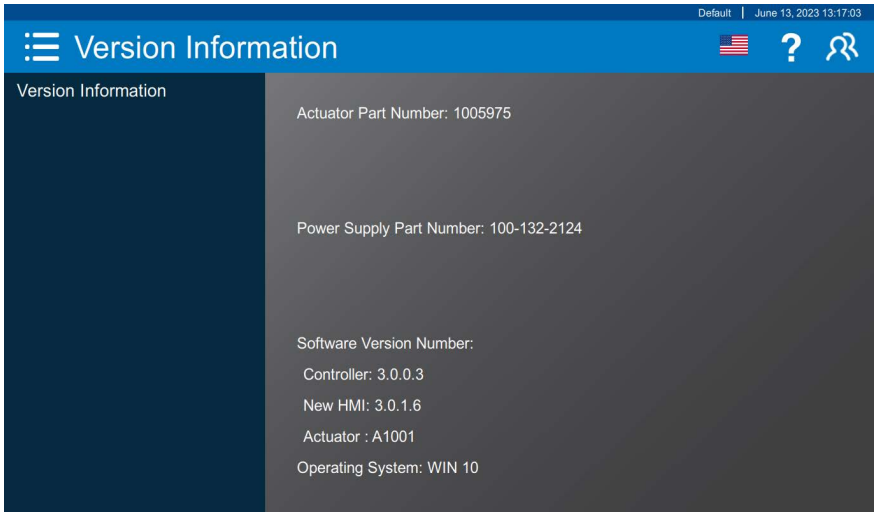
图 6.31 数据库



6.7.5 版本信息

系统软件信息显示在此画面中。

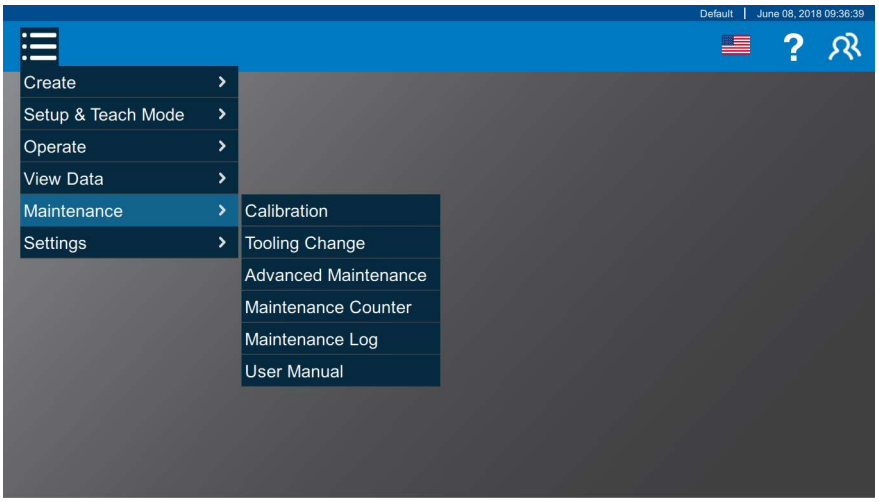
图 6.32 版本信息



6.8 维护菜单

点击〝维护〞选项进入〝维护〞画面，用户可以在此画面中对系统进行维护操作。下面的子菜单将有助于确保操作的准确性并保证设备长期有效地运行。

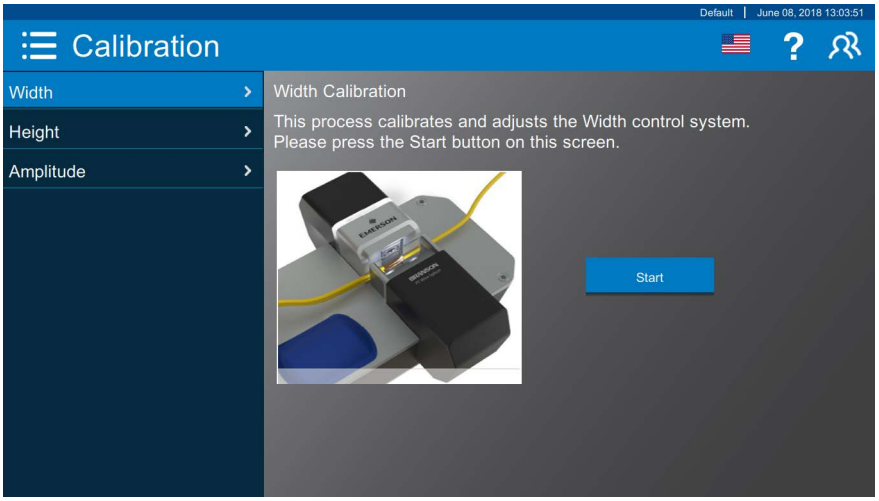
图 6.33 维护菜单



6.8.1 校准

点击〝校准〞选项进入〝校准〞画面，在此画面中可执行宽度、高度和振幅校准。用户只需根据画面中的提示进行操作。按下〝F10〞键也可以直接打开此画面。

图 6.34 校准



6.8.2 更换模具

点击〝更换模具〞选项进入〝更换模具〞画面，用户可以在此画面中根据不同的用途或维护更换模具。请根据画面中的指示进行操作 （非专业人员不得进行操作）。

图 6.35 更换模具

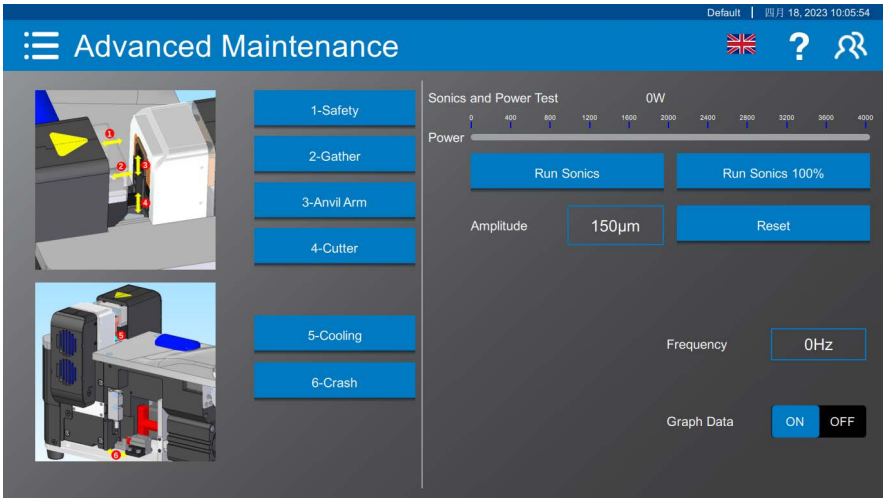


6.8.3 高级维护

点击〝高级维护〞选项进入〝高级维护〞画面，直接按〝F11〞键也可以进入此画面。用户可以在此画面中获得系统所有的维护特性。〝高级维护〞画面是一个实况画面，画面中的数据将会实时更新。用户可以点击画面左边的按键对所有的机械部件进行测试。

点击画面右边的控制按键进行超声和功率测试。

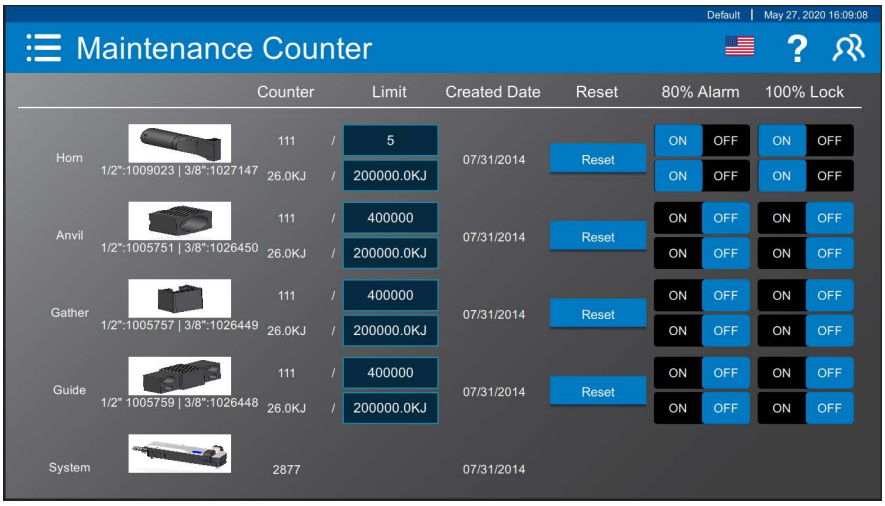
图 6.36 高级维护



6.8.4 维修保养计数器

点击 “ 维修保养计数器 ” 选项进入 “ 维修保养计数器 ” 画面，用户可以在此画面中获得所有机械部件所使用的计数器和累计能量的记录，如：焊头、压线块、聚线块和系统。用户也可以设置每个机械部件的计数器和能量的生命周期。如果有些机械部件由用户自行设定在 80% 报警或 100% 锁定时进行订购，屏幕上将会弹出提示信息用于提醒用户用新部件进行替换。

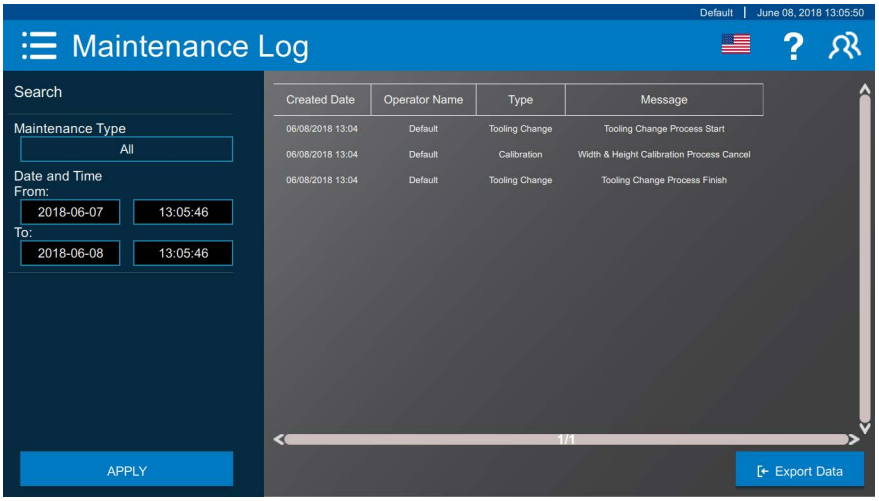
图 6.37 维修保养计数器



6.8.5 维修保养日志

点击 " 维修保养日志 " 选项进入 " 维修保养日志 " 画面，用户可以在此画面中通过维护类型和指定的时间周期来检索历史维修操作。

图 6.38 维修保养日志



6.8.6 用户手册

点击 “ 用户手册 ” 选项进入 “ 用户手册 ” 画面，用户可以在此画面中获得整本 GMX-W1 产品的用户手册。

图 6.39 用户手册



6.9 设置菜单

6.9.1 权限设置

点击 " 权限设置 " 选项进入 " 权限设置 " 画面，用户可以在此画面中设置不同等级用户的功能权限。

有 4 个默认级别：操作员、技术人员、管理员、主管。操作员级别是最低级别，主管是最高级别。每个不同级别的访问权限为：

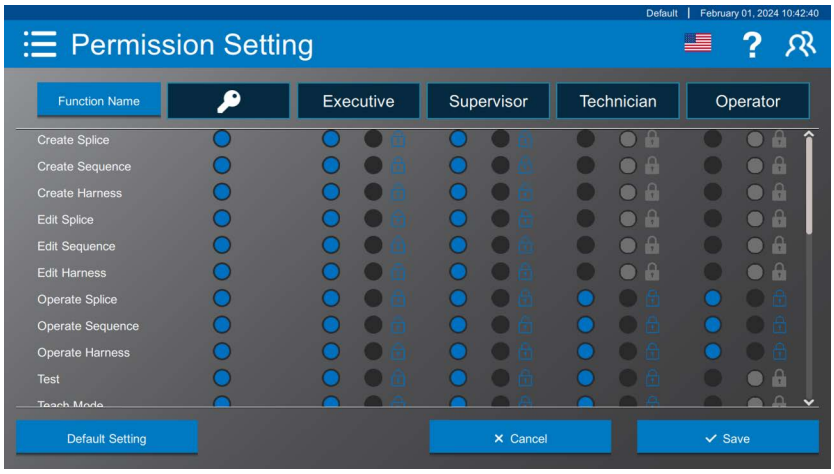
操作员无需按任何按键即可直接访问 " 线束焊接操作 "、" 序列操作 "、" 线束操作 "、" 维护日志 "、" 焊接历史数据 "、" 数据统计 "、" 报警 / 故障日志 "、" 版本信息 "。

技术人员无需按任何按键即可直接访问 " 测试 "、" 示教模式 "、" 校准 "、" 高级维护 "、" 维护计数器 "、" 焊接设置 "、" 质量窗口 "。

管理员无需按任何按键即可访问 " 创建线束焊接 "、" 创建序列 "、" 创建线束 "、" 编辑线束焊接 "、" 编辑序列 "、" 编辑线束 "、" 模具更换 "、" 配置 "、" 数据通讯 "、" 锁定报警 "。

主管拥有所有屏幕和功能访问的最高权限。

图 6.40 权限设置



如图所示的权限设置画面，每个级别有 2 列。第一列称为 " 万能钥匙 "，是识别相关特定功能的图标。第二列添加的锁形标志表示当前功能已被某个特定用户保护，当操作者获得正确的密钥才可以对它进行访问。

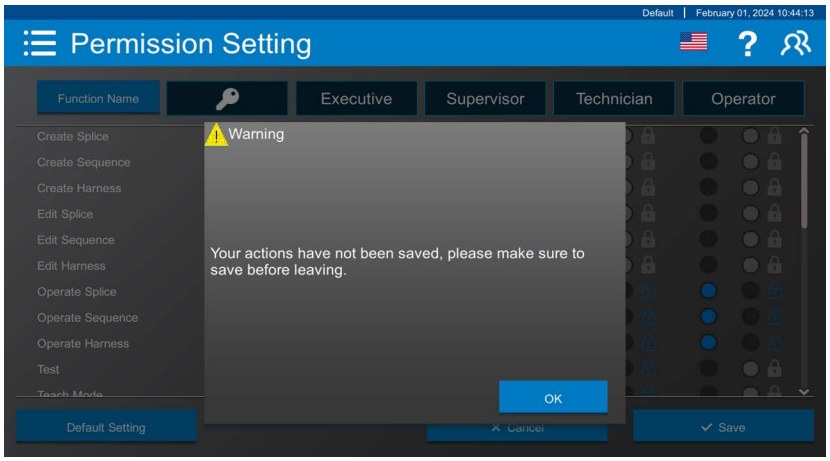
这两列的设置规则是：

如果 " 万能钥匙 " 未被选中，则选项锁被禁用并显示为灰色。

如果屏幕的访问角色也未选中，则选项锁为灰色且无法选中。

如果勾选了 " 万能钥匙 " 和访问角色，则可以设置选项锁。

图 6.41 权限设置弹窗

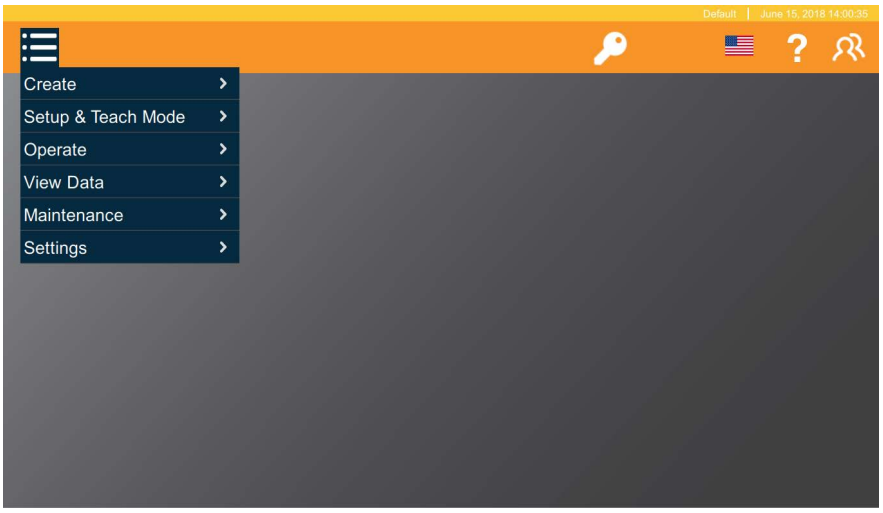


如果更改了设置而未保存，屏幕会弹出提示框〝您的操作尚未保存，请确保在离开前保存设置〞。单击〝确定〞按钮将停留在该屏幕上。

6.9.1.1 钥匙开关

前面板右侧配有物理钥匙开关，当用户想要进入受权限设置菜单中物理钥匙限制的画面或功能时会被要求插入钥匙。

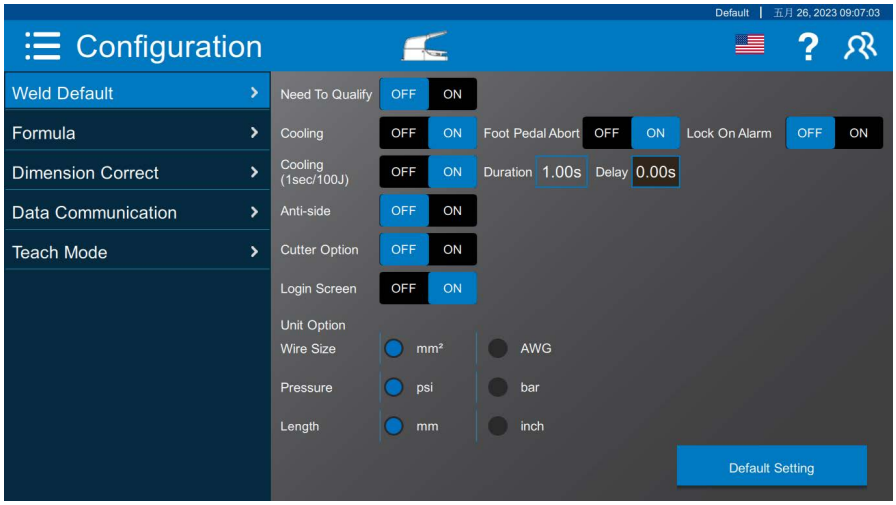
图 6.42 钥匙开关限制画面

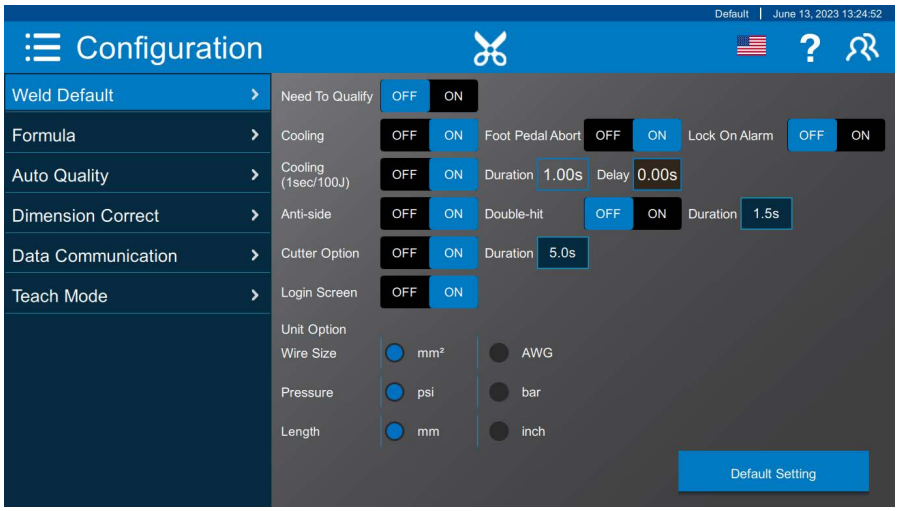


6.9.2 系统配置

点击“ 系统配置 ” 选项或按快捷键〝F8〞进入 “ 系统配置 ” 画面，用户可以在此画面中更改下列设置对 GMX-W1 系统进行配置。下面显示的所有设置都是影响整个系统的全局设置。

图 6.43 系统配置


Default | 五月 26, 2023 09:07:03
Configuration
Weld Default
Formula
Dimension Correct
Data Communication
Teach Mode
Need To Qualify OFF ON
Cooling OFF ON
Foot Pedal Abort OFF ON
Lock On Alarm OFF ON
Cooling (1sec/100J) OFF ON
Duration 1.00s
Delay 0.00s
Anti-side OFF ON
Cutter Option OFF ON
Login Screen OFF ON
Unit Option
Wire Size mm² AWG
Pressure psi bar
Length mm inch
Default Setting


Default | June 13, 2023 13:24:52
Configuration
Weld Default
Formula
Auto Quality
Dimension Correct
Data Communication
Teach Mode
Need To Qualify OFF ON
Cooling OFF ON
Foot Pedal Abort OFF ON
Lock On Alarm OFF ON
Cooling (1sec/100J) OFF ON
Duration 1.00s
Delay 0.00s
Anti-side OFF ON
Double-hit OFF ON
Duration 1.5s
Cutter Option OFF ON
Duration 5.0s
Login Screen OFF ON
Unit Option
Wire Size mm² AWG
Pressure psi bar
Length mm inch
Default Setting

6.9.2.1 焊接默认值

设置将会影响线束焊接和焊接流程。

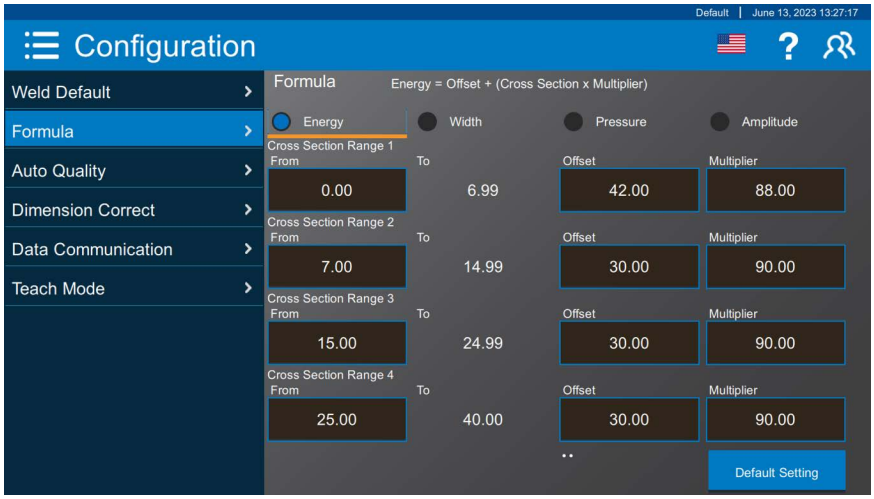
6.9.2.2 公式

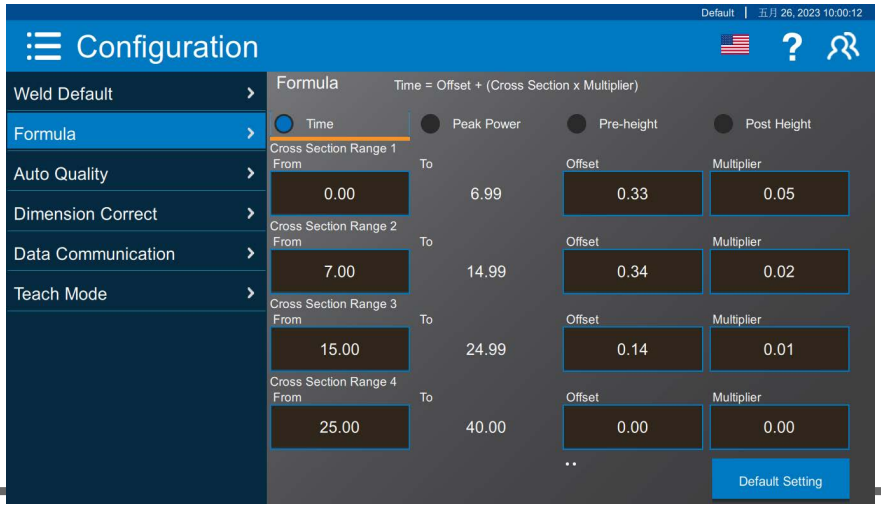
点击 " 公式 " 选项进入 " 公式 " 画面，用户可以在此画面中编辑 4 个线束焊接面积范围的偏置和乘数。创建线束焊接时，系统会输入以线束焊接总面积为基础而推荐的焊接设定值。偏置和乘数是用来计算能量、宽度、压力和振幅推荐值。

- 能量 = 偏置 + (横截面积 X 乘数)
- 宽度 =平方根 (横截面积) X 乘数)
- 压力 = 偏置 + (横截面积 X 乘数)
- 振幅 = 偏置 + (横截面积 X 乘数)
- 时间 = 偏置 + (横截面积 X 系数)
- 峰值功率 = 偏置 + (横截面积 X 系数)
- 预设高度 = 偏置 + (平方根(横截面积) X 系数)
- 焊后高度 = 偏置 + (横截面积 X 系数)

注意	
	线束焊接的总横截面积改变时，控制器会通过以上公式重新计算焊接设定值。

图 6.44 公式

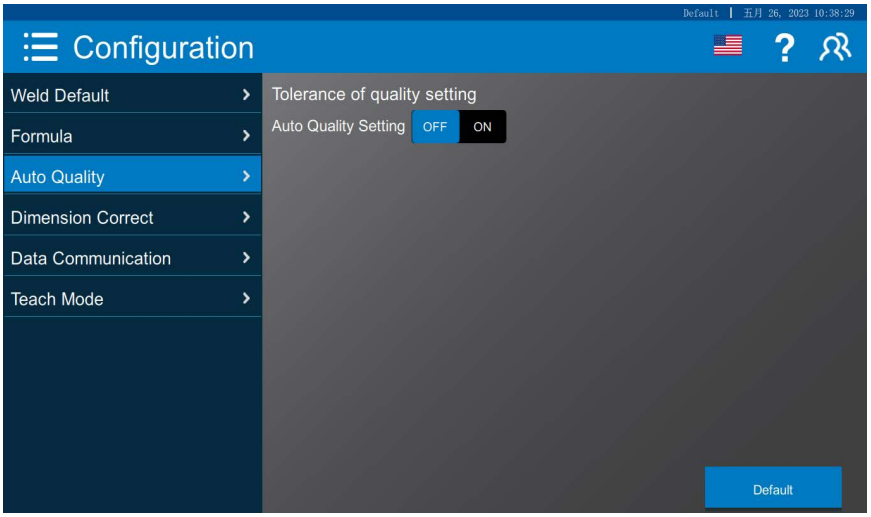


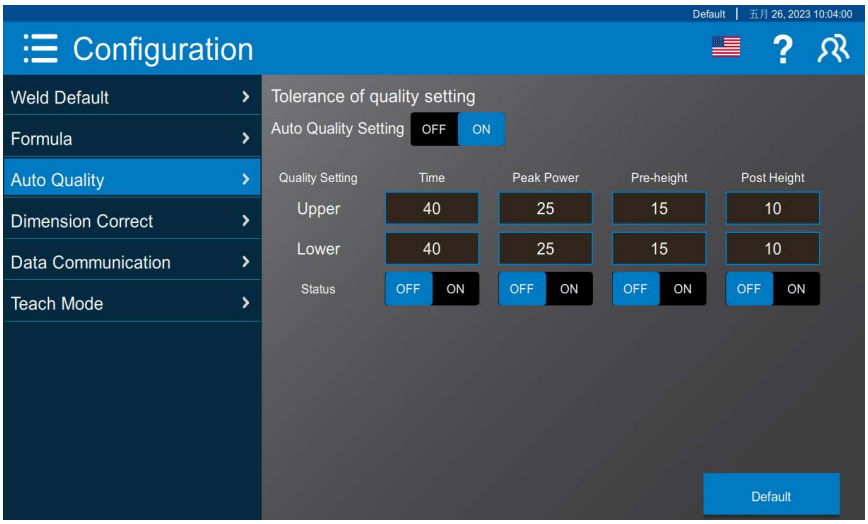


6.9.2.3 自动质量窗口

点击〝自动质量窗口〞选项进入〝质量设置〞画面，用户可以在此画面中激活质量设置选项来设置时间、峰值功率、预设高度和焊后高度的上下限，〝状态〞按钮用来激活一个或多个限位。

图 6.45 自动质量窗口





6.9.2.4 尺寸修正

点击〝尺寸修正〞选项进入〝尺寸修正〞画面，用户可以在此画面中激活修正选项来补偿宽度和高度设定值和测量值之间的差异，确保用户能够取得比设定值更加准确的焊接结果。

图 6.46 尺寸修正

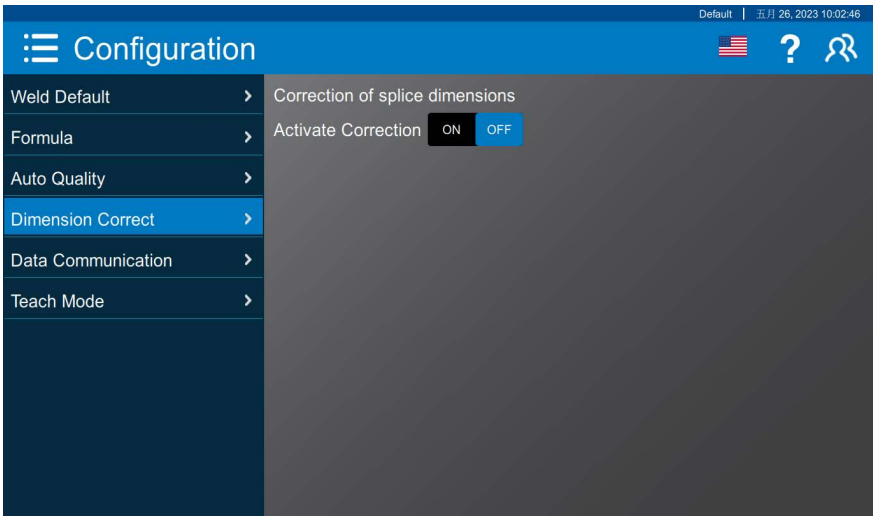
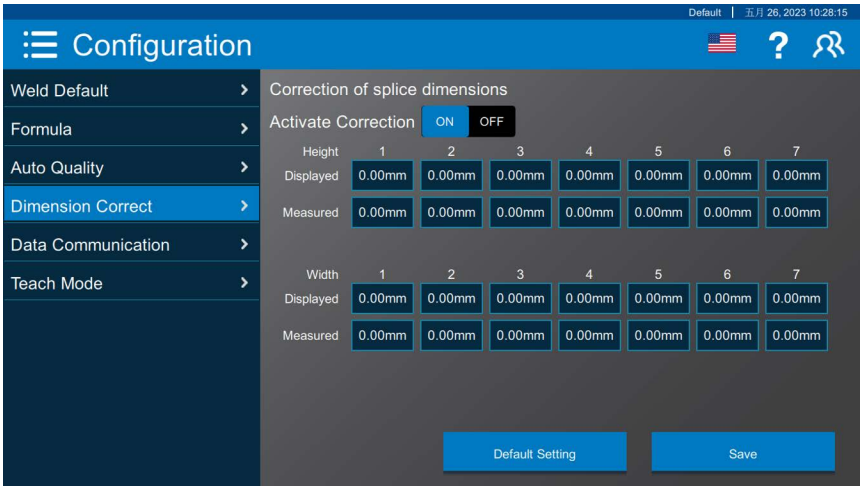


图 6.47 尺寸修正选项



为了在焊接循环过程中取得更加精确的值，系统需要找到显示值和测量值之间的线性关系，这两个值都需要操作人员在如上截图中显示的高度部分和宽度部分人工输入。这意味着建立线性关系要取至少两个显示值和测量值。

在实际的焊接应用中有如下两种宽度值补偿方式：

第一种方式是在第一次对设备进行设置时对全宽度设定范围的一次性设置。操作人员可以从系统全宽度范围的一些焊接测试内选择 7 个点用于宽度数据采样。例如：操作人员可以创建一些有 1mm, 2mm, 3mm, 4mm, 5mm, 6mm 和 7mm 宽度设置的新线束来分别运行焊接循环并记录焊接显示值以及测量值。一旦操作人员获得了之前焊接周期的显示值和测量值，就可以返回到 “ 尺寸修正 ” 画面用记录的样本来设置宽度补偿。

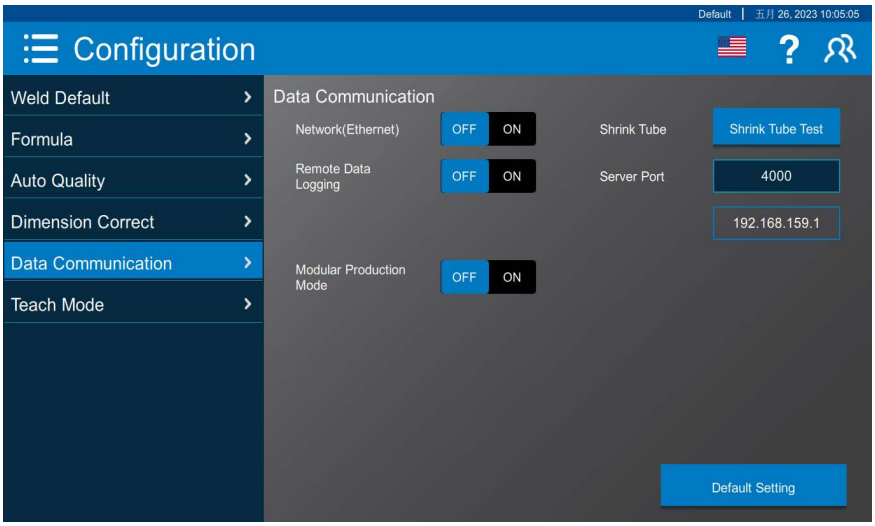
另一种方式是具体问题具体分析。如果操作人员对于某一个特殊应用想要获得更加精确的宽度值，在显示值和测量值之间有一个微小的差异，需要对这个应用的宽度设定值的上下限进行预估，并且从上下限之间选取 7 个点来配置 “ 尺寸修正 ” 画面中的宽度设定值。

对于高度值补偿，该方法只适用于解决个案，不适用于系统全高度范围。原因是系统定义的零点位置是不同压力设定值下物理机械变形引起的变化，因此，操作人员可以在〝尺寸修正〞画面中通过与上面描述的宽度补偿一样的个案补偿的方式设置高度值。

6.9.2.5 数据通讯

点击 “ 数据通讯 ” 选项进入 “ 数据通讯 ” 画面，当热缩管设备需要和 GMX-W1 系统一起运行时用户可以在此画面中测试其通讯状态。如果用户想在每次焊接循环结束后从以太网获取焊接结果，可以启用 “ 网络（以太网）” 和 “ 远程数据记录 ” 选项来订阅 “ 模块化生产模式 ” 选项，通过此选项可以实现 KSK 系统。该选项一旦启用，系统将从共享文件夹中读取数据库，服务器也可以使用以太网从数据库中范围共享文件夹。

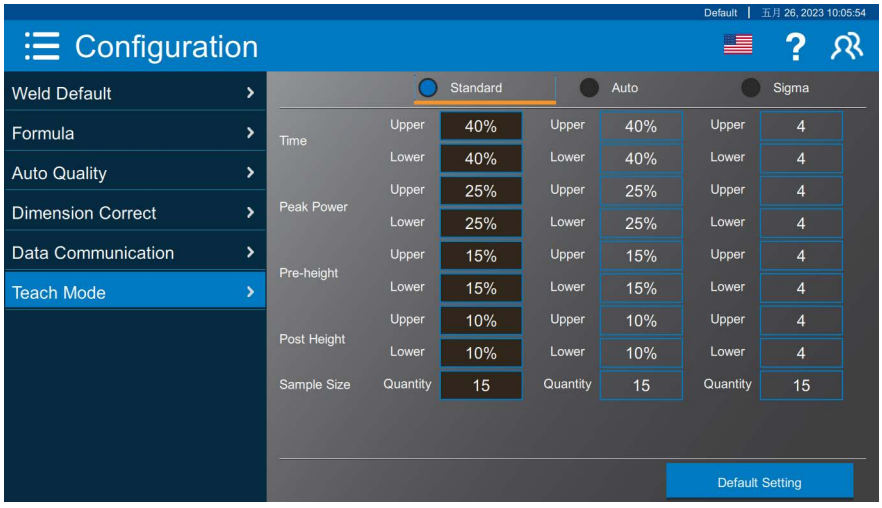
图 6.48 数据通讯



6.9.2.6 示教模式

在示教模式子画面中用户可以选择软件将要使用的示教模式，一共有三种不同的示教模式：标准示教模式、自动示教模式和西格玛示教模式。在此子画面中可以选择标准示教模式或自动示教模式的运行数量以及可允许的偏差百分比。更多信息请参考 6.5.2 示教模式。

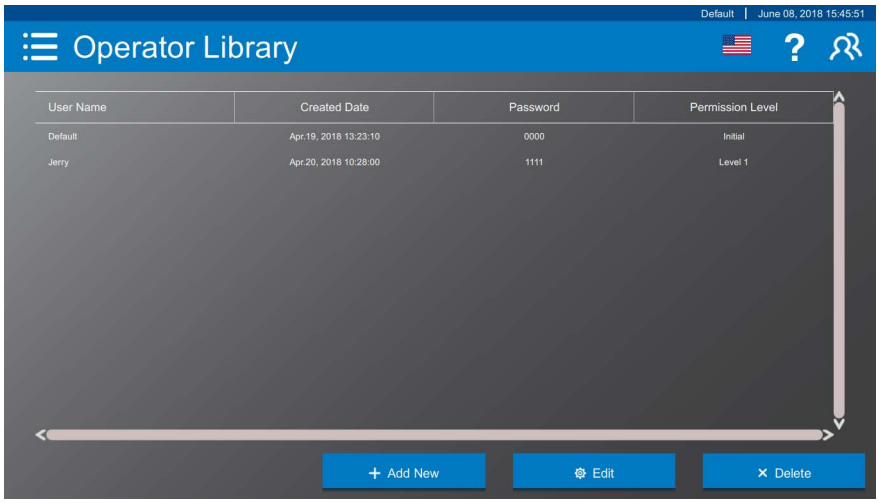
图 6.49 示教模式



6.9.3 操作员库

点击“操作员库”选项或按快捷键“F9”进入“操作员库”画面，系统在此画面中提供了统一的用户管理界面。您将被授予为用户管理增加新的 / 编辑 / 删除用户账户的权限。

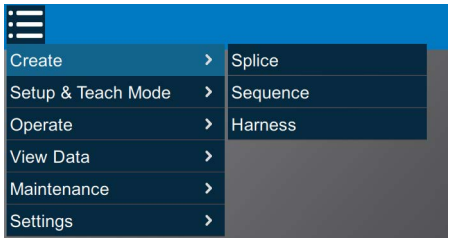
图 6.50 操作员库



6.10 测试焊接系统

安装好焊接系统之后，用户可以通过以下测试程序进行样件焊接，确认超声波焊接系统是否能正常运行。

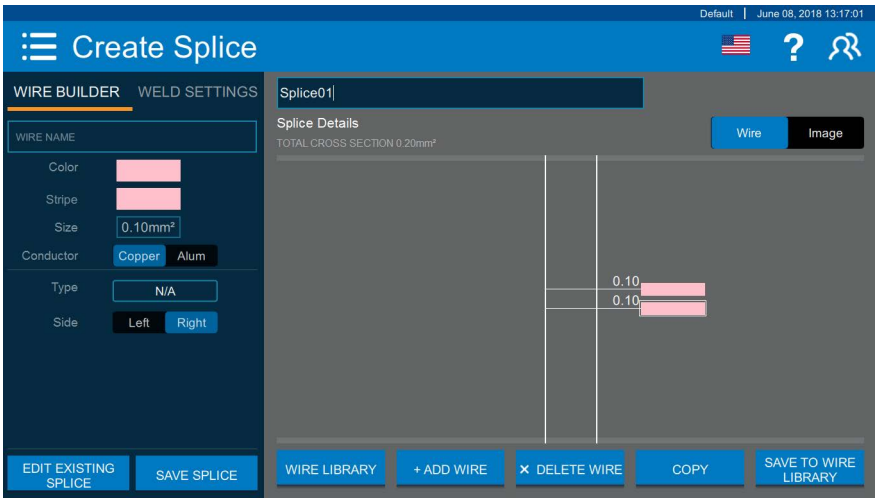
步骤 1: 从“创建菜单”中选择“创建线束”。



步骤 2: 点击“线束焊接名称”输入框，屏幕上弹出一个数字字母键盘，输入线束焊接名称。

步骤 3: 点击“+增加电线”按键为当前线束焊接增加必要的电线。

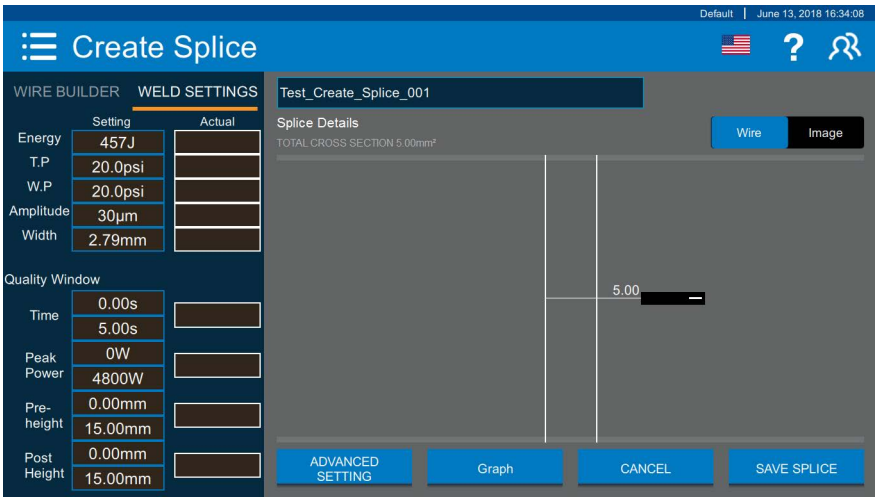
步骤 4: 点击想要编辑的电线，在画面左边的“电线生成器”面板中可以更改电线属性。



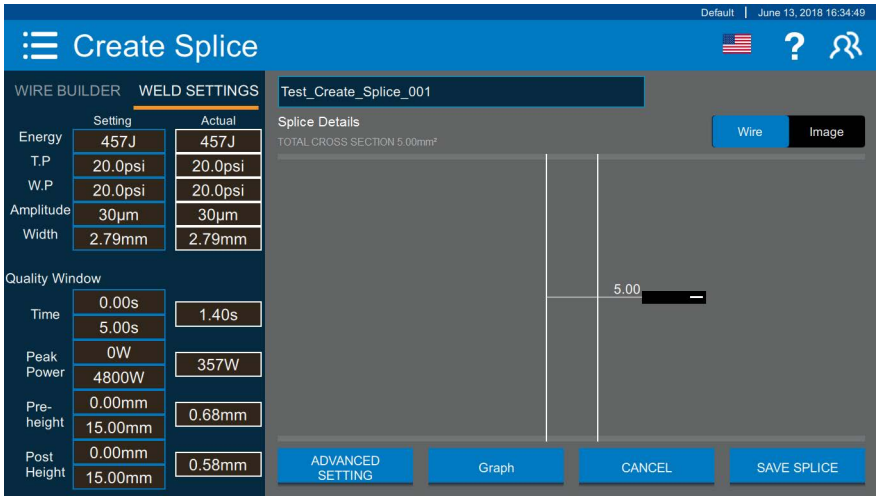
步骤 5: 对线束焊接中所有的电线重复步骤4。

步骤 6: 点击“焊接设置”设置当前线束焊接的焊接设定值。

(软件已经根据线束焊接的总横截面积生成了焊接设置推荐值。)

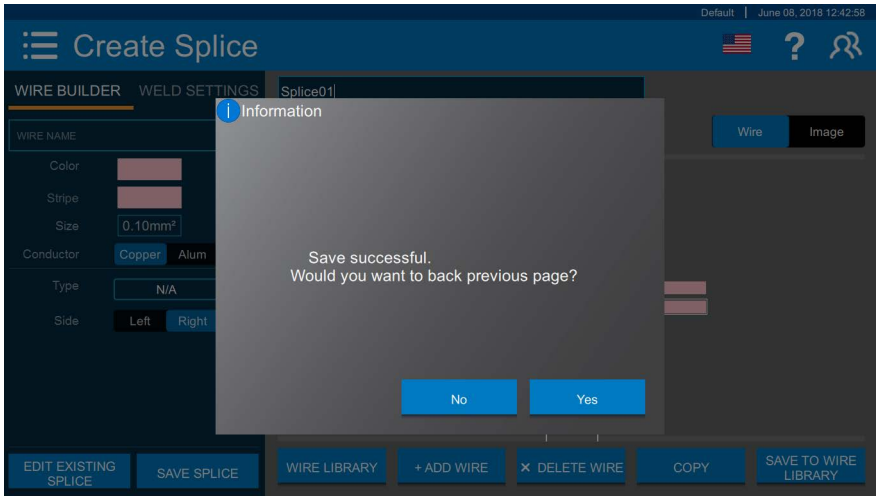


步骤 7: 执行几次焊接循环，根据6.11 创建焊接参数调整焊接设置。



步骤 8: 调整结束后按“保存线束焊接”按键将线束焊接保存到系统库中。

步骤 9: 屏幕上回弹出一个信息框说明保存是否成功。



6.11 创建焊接参数

正确安装系统，阅读并了解焊接系统操作手册之后，用户可以安全地操作 GMX-W1 系统。

必能信可能已经针对客户的应用设置了线束焊接参数，并且将其存储于控制器的非易失性存储器中。请参考专用信息使用手册中的参数预设置内容。

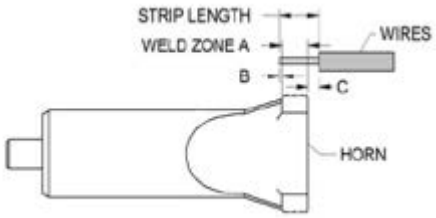
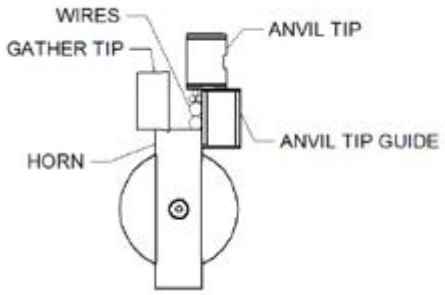
如果必须要生成参数，以下是生成参数的步骤，包括操作建议和真实的线束照片。这些照片展示了从焊接不足到焊接最后和焊接合格的过程，在进行破坏性测试时，合格的焊接将提供极好的过程能力指数（Cpk）值。请根据以下步骤进行线束焊接：

1. 在控制器中输入以下参数：

- 能量 (J)
- 焊接压力、发超声期间的压力 (psi)
- 振幅 (μm)
- 线束宽度 (mm)

2. 使用焊头、压线块和压线块导向件作为定位器将线束放入焊机的目标区域。如果待焊接的线束尺寸不一样，必能信推荐将大尺寸的线束放于靠近焊接（图 6.51 正确的线束放置）的位置。这是因为大尺寸的线束焊接时需要更多的能量。如果将小尺寸的线束放于靠近焊头的位置，焊接时有可能小尺寸的线束已经损坏或过度焊接而大尺寸的线束仍未焊接。同时必能信也建议用户尽可能将线束放于另一线束的上方，以确保电线之间良好的焊接效果并且避免侧焊。

图 6.51 正确的线束放置

剥线长度		A=13mm, B≤1mm, 3mm≤C≤6mm. 推荐的剥线长度为 17~20mm。
焊接区内的放置		注意尽可能将电线垂直放置以达到最佳的焊接效果。

3. 启动线束焊接设备并进行一次线束焊接。
4. 检查线束并参考表 6.2 线束焊接评估，根据需要进行以下调整：

- 如果看到有松开的电线(图C)，以10%的增量焊接压力提高再进行焊接。如果将焊接压力提高20%之后仍有松开电线，将振幅提高 10%。重复这些步骤直到线束无松开或断裂的电线 (图H)。
- 如果看到有断裂的电线或溢焊(图D)，将振幅降低10%再进行一次线束焊接。如果仍过焊，将焊接能量减小10%随后再进行一次焊接。如果过焊依旧存在，将焊接压力减小10%。重复这些步骤直到线束无断裂点或溢焊。

6.11.1 线束焊接评估

线束必须能够承受振动、潮湿、高电流负载以及冷热，很多研究都表明线束能否满足以上要求直接与其拉拔强度有关，当然线束的剥离强度也是十分重要的因素。每个线束都应有最低的抗剥离能力，这样才能在生产和安装过程中对线束进行操作而不对其产生不良影响。剥离强度和满足上述要求的能力无直接关系，过度焊接或挤压线束会增加剥离强度减小拉拔强度，从而影响线束的性能。

表 6.2 线束焊接评估

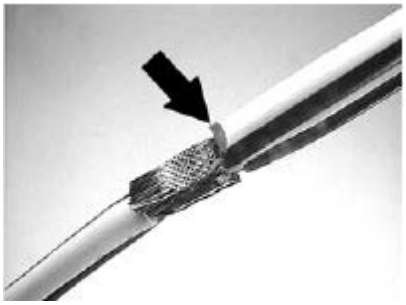
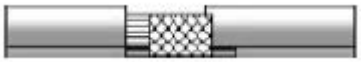
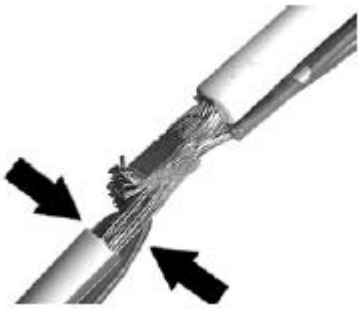
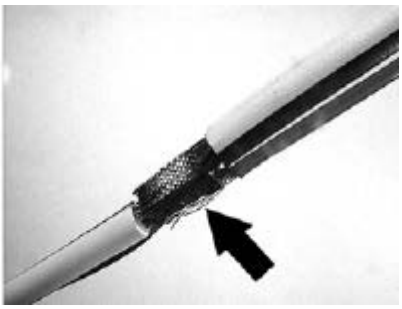
图	实物图	示意图	描述
A			**线束重叠** 损坏或烧坏绝缘
B			**焊接过度** 电线没有全部插入焊接套中
C			**焊接不足** 压力过低

表 6.2 线束焊接评估

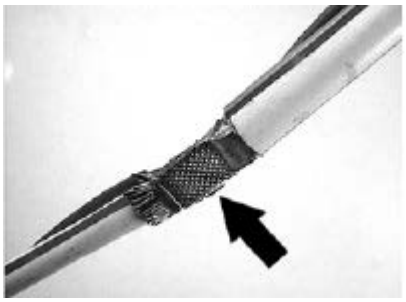
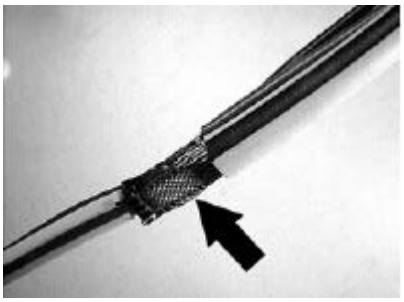
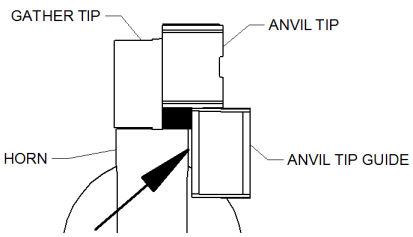
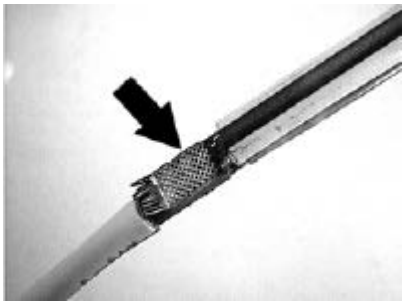
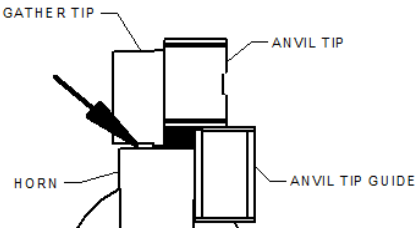
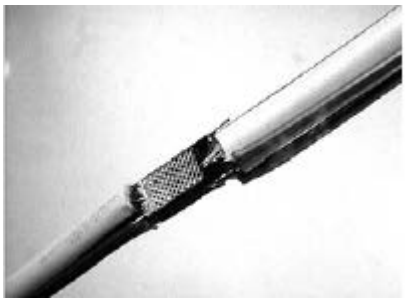
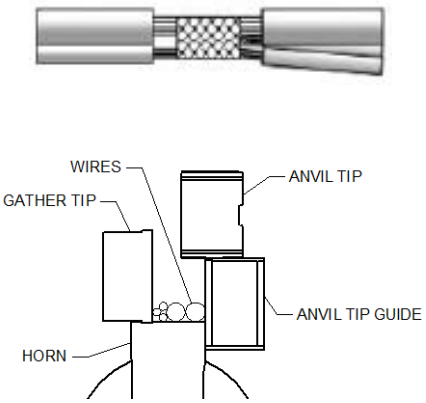
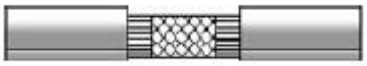
图	实物图	示意图	描述
D			**焊接过度** 压力和振幅过大 （溢焊 & 发热燃烧）
E		 	**溢焊** 压线块导向件间隙过大
F		 	**溢焊** 聚线块间隙过大

表 6.2 线束焊接评估

图	实物图	示意图	描述
G			**侧焊** 焊接套中的线束堆放位置不正确
H			**合格的线束焊接**

6.11.2 破坏性测试

根据上述说明当线束焊接达到良好的焊接结果后，需要用破坏性测试对焊接样品进行评估。根据所推荐的拉拔测试技术对线束进行拉拔测试，用于拉伸测试的夹具也十分重要。请务必小心确保焊接面没有产生扭转。测试须针对直径最小的电线和 / 或离压线块最近的电线，这是因为压线块一侧的焊接面接收到的超声波能量最少，是线束最脆弱的部分。如果线束满足抗拉强度要求，就可以认定该线束是合格品。尽可能用多根电线作为测试样品，确保每根测试电线受到相等的拉力。如果线束满足强度要求，取最少 10 根线束，对其进行测试并计算 Cpk，如果 Cpk 不符合要求，仔细检查线束确定是什么原因导致不合格：焊接不足的线束在焊接结束时会散开；而过度焊接的线束在已焊接电线和未焊接电线的临界点存在问题，根据所观察的结果返回前一步骤并重复优化处理。请注意合格的线束在预期的连续压力下，其过渡区域也可能会不合格。因此有必要挑选合适的焊接参数进行焊接，确保线束股没有过多的变形。

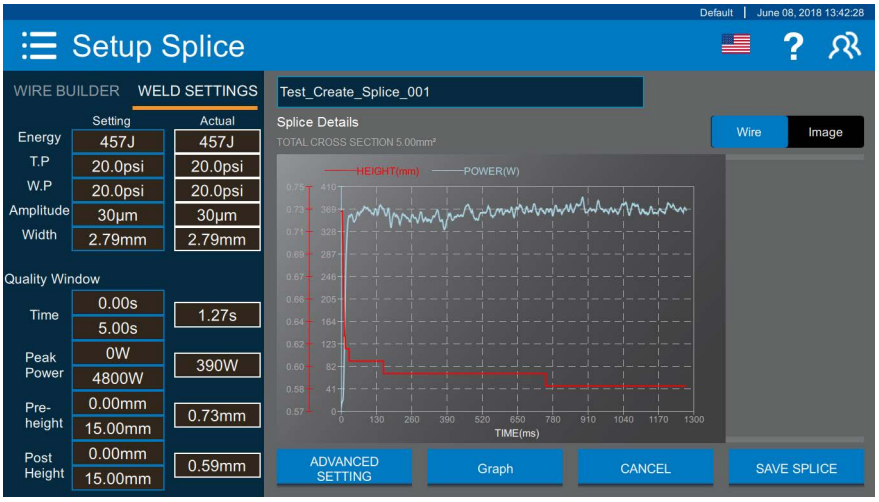
拉拔测试值必须满足用户设置的线束焊机的最小线束的要求值。此外，以下原因也经常会导致不合格品产生：

- 电线断裂
- 一根或多根电线松脱
- 过多的燃烧过的绝缘材料
- 过多的磨损端
- 扭转测试

6.11.3 质量监控

焊接系统可以通过控制器对每次焊接循环的四个焊接变量进行监控，这些变量分别是焊接时间 (s)、焊接峰值功率 (W)、部件预高度 (mm) 和部件焊接后高度 (mm)。每个变量都可以设置上下限，如果变量的上下限发生冲突，系统会发出报警声，此类报警和相关的数值会显示在控制器上。质量界限是终端用户的职责，推荐使用统计学方法来计算这些变量的上下限。详细信息请参考控制器操作手册。

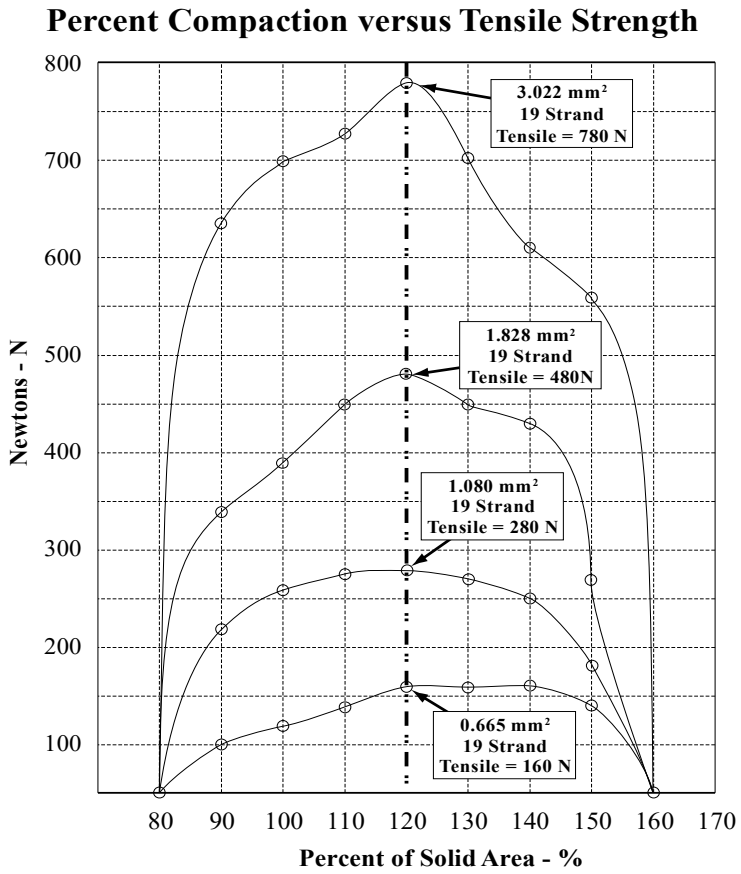
图 6.52 质量监控



6.11.4 压紧 vs. 抗拉强度

抗拉强度和线束是否能够满足性能指标直接相关。如何才能使抗拉强度最大化？必能信研究发现， 2X2 线束配置，当这些线束焊接后并压缩到一个比原本实心铜横切面大 20%时，线束的抗拉强度最大 (图 6.53)。

图 6.53 密实度 vs. 抗拉强度



6.12 如何与笔记本电脑建立通讯

6.12.1 配置

本节讨论了如何使用以太网电缆在 GMX-W1 和笔记本电脑之间建立通讯。一旦通讯成功建立，每个焊接循环结束后焊接数据都将从机器端发送出去。

用户必须确保 GMX-W1 和笔记本电脑之间的网线始终保持连接。

6.12.2 禁用 FBWF

表 6.3 禁用 FBWF （适用于 Windows 7 系统）

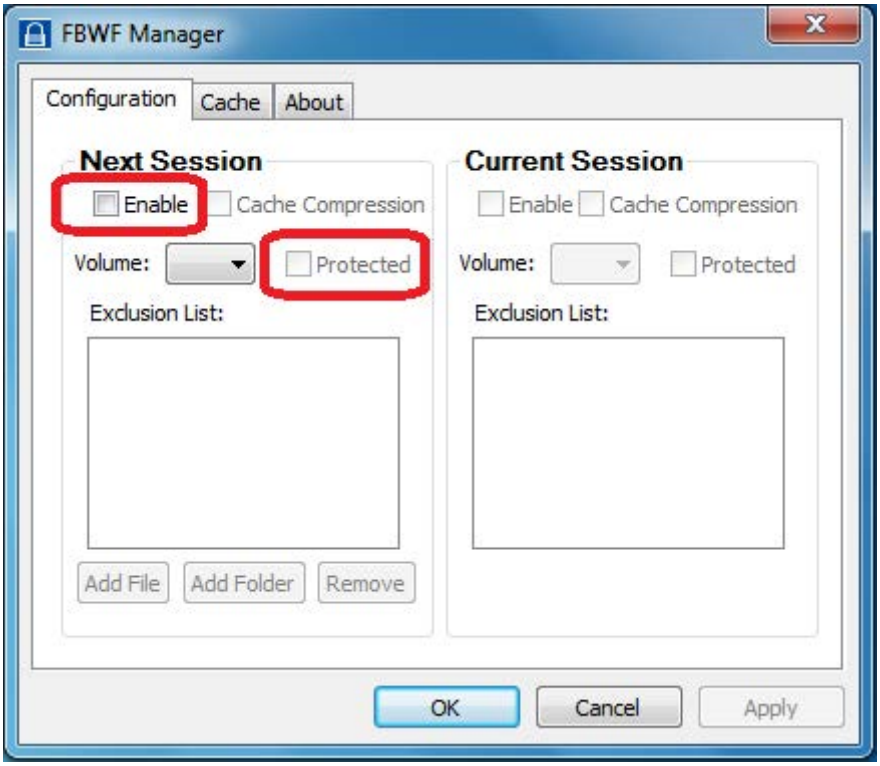
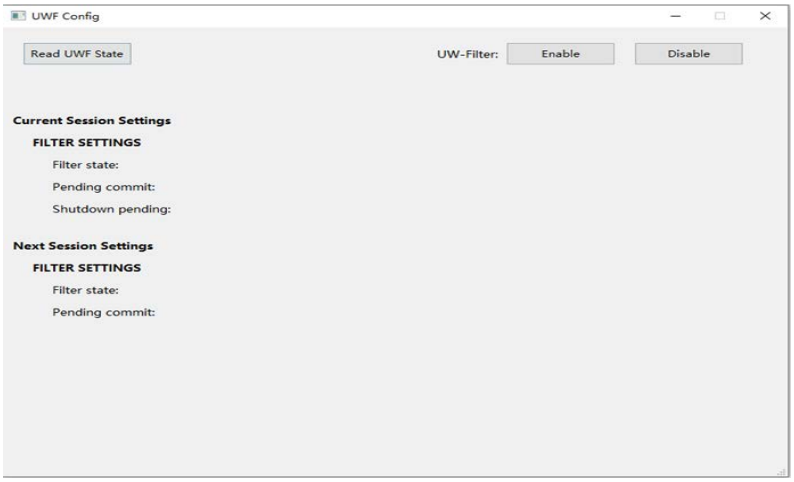
步骤	描述
1	通电后如果出现HMI软件画面，请先关闭HMI软件。
2	从“开始画面”进入“FBWF管理器画面”。
3	• 在“容量”部分的下拉菜单中选择“C:”盘 • 取消“启用”选项 • 检查“启用”选项状态改变后“保护”选项是否被禁用。 
4	应用更改。
5	“你想应用你的更改吗？” > 是
6	“更改必须重新启动后才能生效，现在立即重启？” > 是

表 6.4 禁用 UWF(适用于 Windows 10 系统)

步骤	描述
1	通电后如果出现HMI软件画面，请先关闭HMI软件。
2	双击桌面Lock.exe软件，输入用户名：Branson，密码：0000，点击Disable按钮。 
3	按照提示框重启设备。

注：如果在修改 IP 或升级软件时没有关闭 FBWF 或 UWF 功能，将会出现无法预知的错误。

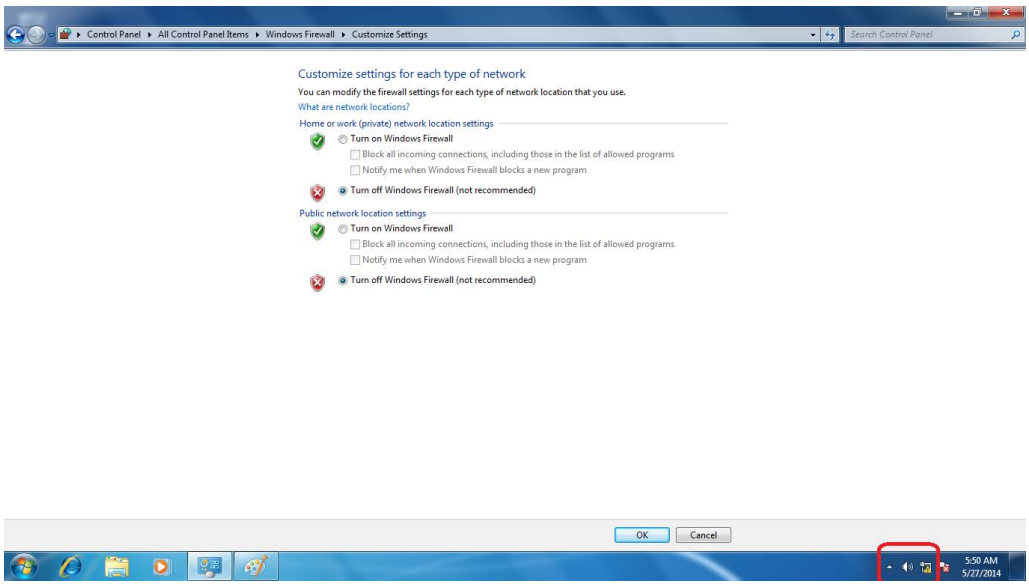
6.12.3 在 GMX-W1 的 Windows 7 操作系统上设置 IP 地址

表 6.5 设置 IP 地址

步骤	描述
1	单击屏幕右下角的互联网状态标志。
2	打开互联网和共享中心 > 更改适配器设置。
3	双击本地连接2 > 属性。
4	双击互联网协议第4版 (TCP/IPv4)。
5	设置 IP 地址和子网掩码： • IP: 192.168.1.111 • 子网掩码: 255.255.255.0
6	点击OK保存设置并且关闭所有画面。

6.12.4 在 GMX-W1 的 Windows 7 操作系统上设置防火墙

表 6.6 防火墙设置

步骤	描述
1	控制面板 > Windows防火墙 > T开启或关闭Windows防火墙。
2	禁用所有防火墙选项。 
3	点击OK保存设置并关闭所有画面。

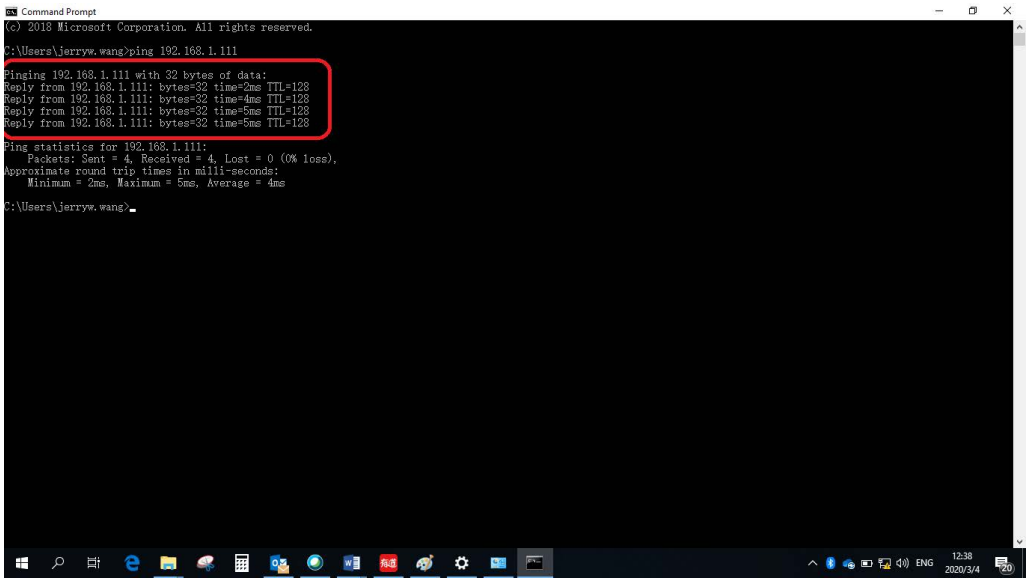
6.12.5 在笔记本电脑的 Windows 10 操作系统上设置 IP 地址

表 6.7 设置 IP 地址

步骤	描述
1	点击画面右下角的网络状态标志。
2	网络 & Internet设置 > 以太网 > 更改适配器设置。
3	双击以太网 7 > 属性。
4	双击Internet协议版本4 (TCP/IPv4)。
5	设置IP地址和子网掩码 • IP: 192.168.1.38 • 子网掩码: 255.255.255.0
6	点击OK保存设置并且关闭所有画面。

6.12.6 本地网络测试

表 6.8 本地网络测试

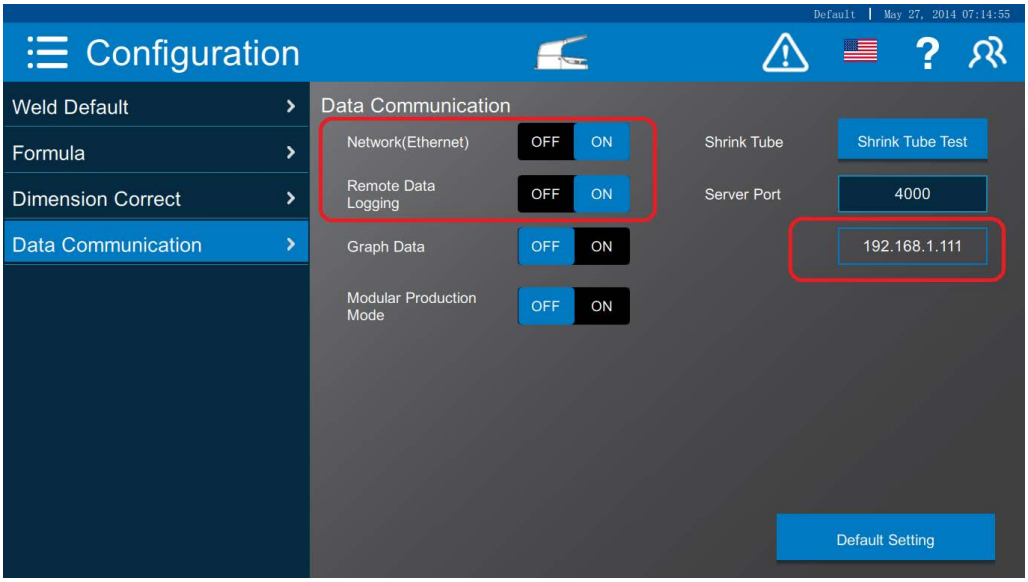
步骤	描述
1	在笔记本电脑上用CMD打开命令提示符。
2	输入命令"ping 192.168.1.111"来验证是都有来自GMX-W1的响应。 
3	在GMX上重复步骤进行验证。

6.12.7 数据通讯配置

数据将与发送的焊接结果相关，因此数据发送的一些配置必须在 HMI 软件上进行设置。

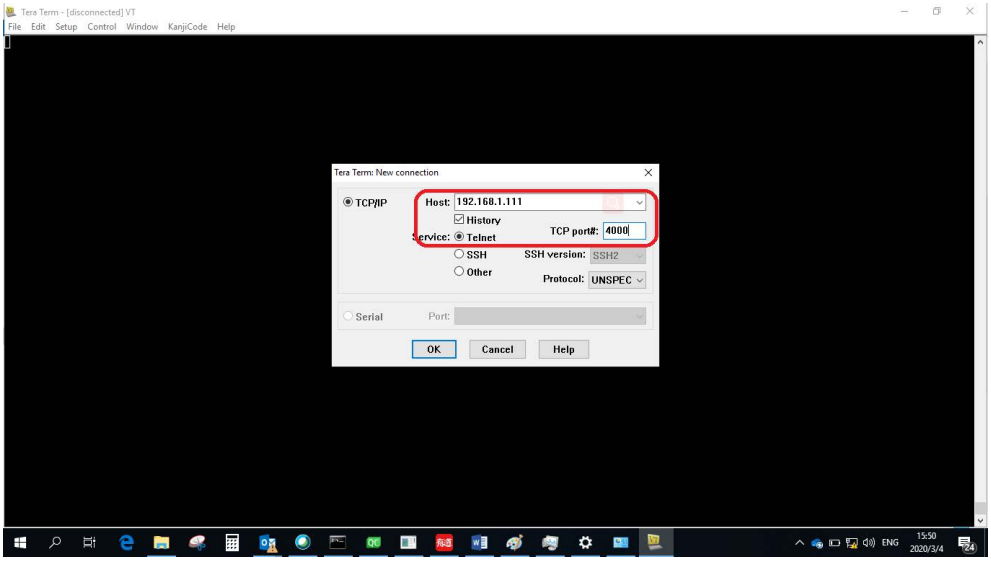
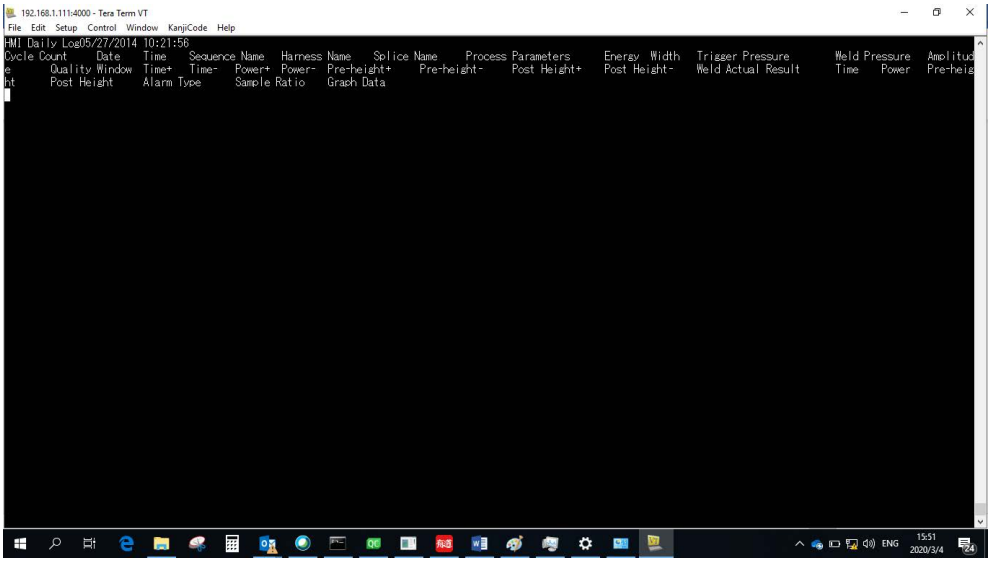
6.12.8 HMI 软件配置

表 6.9 HMI 软件配置

步骤	描述
1	打开HMI软件 > 设置> 配置。
2	数据通讯。
3	• 验证IP地址是否为192.168.1.111 • 启用网络(以太网)选项 • 启用远程数据记录选项 

6.12.9 套接字 TCP/IP 测试

表 6.10 HMI 软件配置

步骤	描述
1	在笔记本电脑上打开TCP/IP测试工具Tera Term并将其设置为套接字客户端。 
2	用192.168.1.111作为服务器IP地址，4000作为端口连接GMX-W1。
3	点击OK按键。
4	一旦成功连接，焊接结果表头可以在TCP/IP测试工具Tera Term画面中接收到。 
5	返回焊接画面并且运行一次焊接。
6	每一个焊接循环完成后， TCP/IP测试工具的画面中会显示焊接结果数据。

7: 设备的维护

7.1 控制器的维护 108
7.2 机架的维护 109
7.3 工具 146
7.4 故障排除 148
7.5 零件列表 151

7.1 控制器的维护

以下预防措施有助于 GMX-W1系统长期有效地运行。

警告	常规警告
	• 所有系统部件必须从主电源切断。 • 进行任何设备维护保养时必须在电源线上使用LOTO锁定插头盖。 • 从主气源上切断空气软管。 • 拆卸任何控制器部件之前确保控制器已经关闭，并且主电源已经切断。等待至少2分钟让电容充分放电。 控制器内有高压存在，不要在盖板开启的状态下操作。控制器模块会存在工频高电压，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。

7.1.1 定期清洁设备

GMX-W1控制器不断吸入空气，定期切断控制器的电源，取下盒盖，用真空吸尘器去除积聚的灰尘和碎片。清除黏附在风扇叶片和马达、晶体管、散热片、变压器、电路板、冷却空气吸入口和排气口上的物体。控制器的冷却风扇处可以增加过滤器，用于有灰尘的环境。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。对于高湿度、暴露于外的钢质表面，如手柄、硬件和主立柱，需要涂一层轻质油，如WD-40®*，来防止在高湿度的环境中生锈。

*WD-40是WD-40制造公司的注册商标。

7.1.2 定期更换零部件

某些零件的使用寿命取决于设备已经执行的焊接循环次数或操作时间，如运行20,000小时后需更换冷却风扇。

7.1.3 更换零部件

注意	
	如果某个特殊的模块发生故障，必须在必能信处进行更换或维修。

警告	
	GMX-W1 控制器的内部元器件会因为静电放电而导致损坏。对控制器进行处理或维护保养时，需在接地工作区域进行且佩戴好接地腕带。

控制器有较长的使用寿命，一旦系统发生故障，很多内部的元器件（模块）需要作为一个单元进行更换。

控制器盒盖

盒盖用7个螺钉进行固定，两边各3个，后方1个。向上提起盒盖后方然后取下盒盖。由于风扇强制通风的设计，当系统运行时盒盖必须在位。

7.2 机架的维护

为了保持最佳的运行状态，必须根据机架的实际状况进行各种不同的维护和设备检查。

警告	
	• 只有经过正确培训并且有资质的人员才能对机架进行维护。 • 如果在开始维护工作之前安全装置被移走，完成维护工作胡必须重新安装安全装置。

7.2.1 聚线块的维护

如果出现以下问题需要对聚线块进行维护：

- 聚线块计数80%报警
- 聚线块能量 80%报警
- 聚线块计数100%锁定
- 聚线块能量100%锁定
- 聚线块和焊头之间的间隙过小导致碰撞或过载
- 聚线块和焊头之间的间隙过大导致溢焊
- 表面严重磨损或腐蚀

表 7.1 聚线块的维护

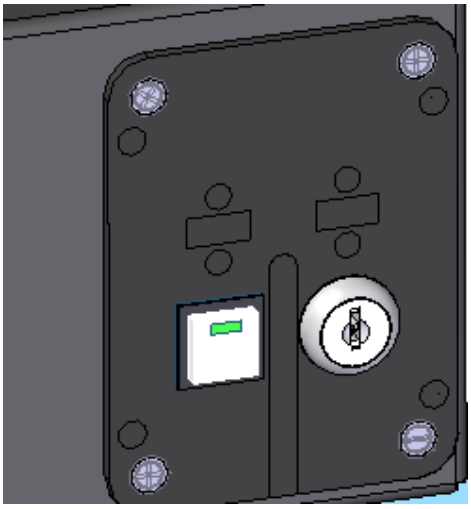
措施	示意图	工具
步骤 1 关闭控制器。		

表 7.1 聚线块的维护

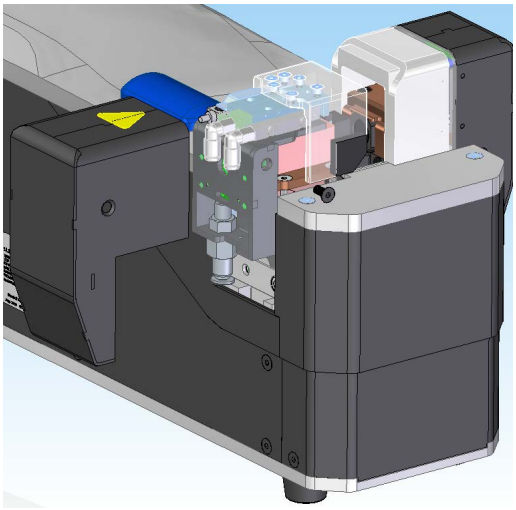
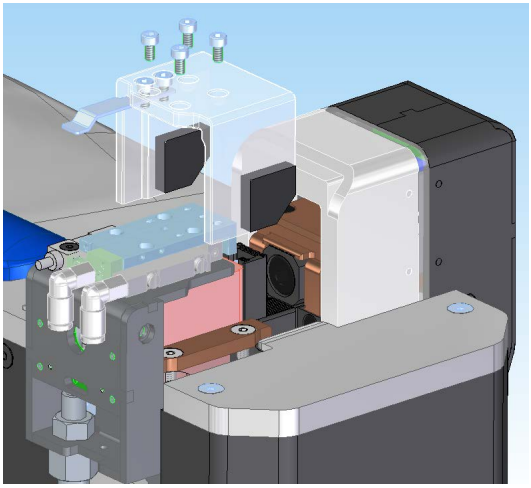
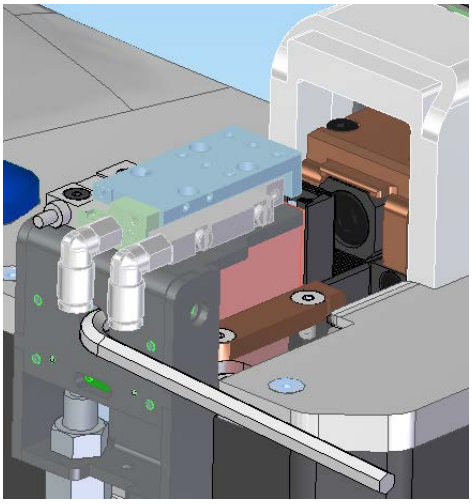
措施	示意图	工具
步骤 2 取出两个 M4 螺钉和聚线块防护罩。		2.5mm 内六角扳手 (EDP: 211-658)
步骤 3 取出两个 M3 螺钉和安全护罩。		2.5mm 内六角扳手 (EDP: 211-658)
步骤 4 拧松 M6 螺钉，然后取下聚线块。		5mm 内六角扳手 (EDP: 211-658)

表 7.1 聚线块的维护

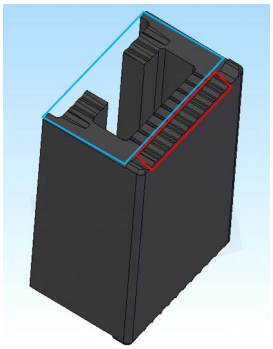
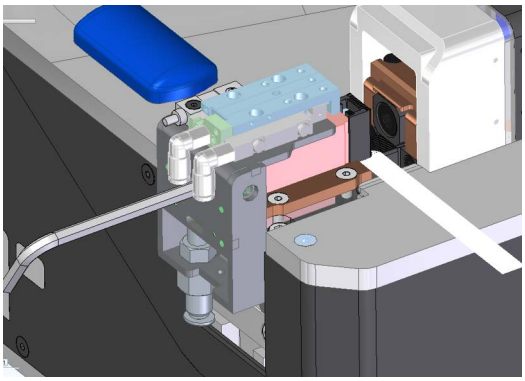
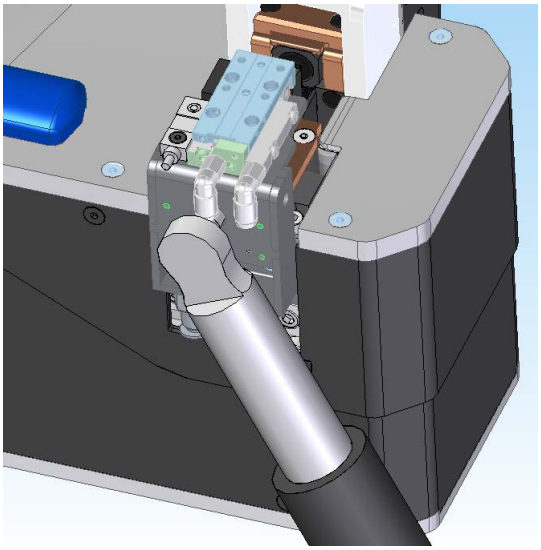
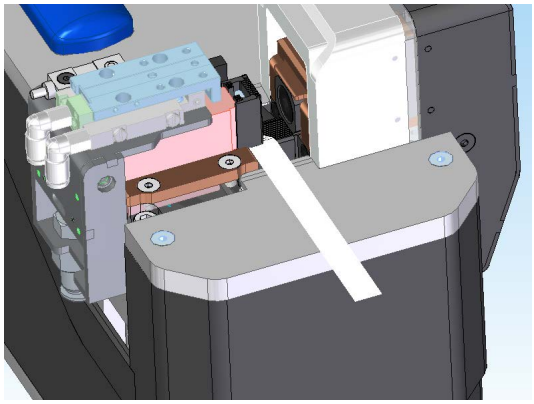
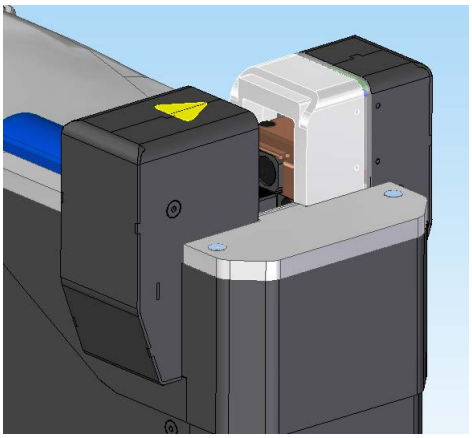
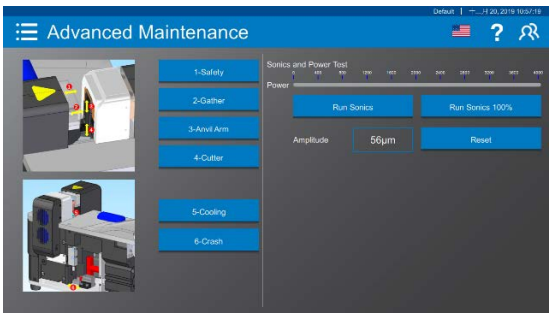
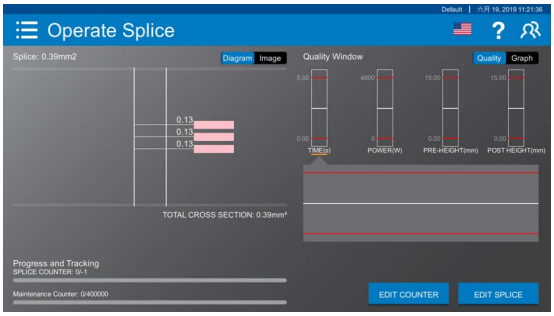
措施	示意图	工具
步骤 5 检查聚线块的磨损情况，根据实际情况进行不同的操作： • 用 600号金刚石砂纸抛光工作面 • 翻转并使用另一个工作面 • 用新部件进行替换		600 号金刚石砂纸 (不包含在工具包内)
步骤 6 **方法 1:** 设置聚线块，将 0.02mm 塞尺从齿区 (步骤 5 示意图中所示红色区域) 插入来调节聚线块和焊头之间的间隙。 **方法 2:** • 放上聚线块，将聚线块按压在焊头顶部表面，聚线块和焊头表面保持接触(红色区域无间隙)。 • 然后选择一块刚好穿过聚线块蓝色区域(步骤5示意图中所示)和焊头表面之间间隙的塞尺。聚线块的锯齿保持和焊头表面接触。 • 记录穿过间隙的塞尺的厚度(T)。 • 将塞尺 (厚度T)从间隙中取出，随后在间隙中插入另一个厚度大于0.02mm (T+0.02mm)的塞尺。		0.02mm 塞尺 (EDP: 1016841) 5mm 内六角扳手 (EDP: 211-658)
步骤 7 用 10Nm 的扭矩拧紧 M6 螺钉。		5mm 内六角螺柱头 (EDP: 1014853) 扭矩扳手 1.5-30Nm (EDP: 1014850)

表 7.1 聚线块的维护

措施	示意图	工具
步骤 8 检查间隙，0.01mm 塞尺应能穿过间隙而 0.03mm 塞尺则不能穿过间隙。如果不满足这个条件，需按照步骤 6~ 步骤 7 重新调整间隙。		0.01mm 塞尺 (EDP: 1016840) 0.03mm 塞尺 (EDP: 1016842)
步骤 9 安装安全护罩组件和聚线块防护罩恢复机架。		3mm 内六角扳手 (EDP: 211-658) 2.5mm 内六角扳手 (EDP: 211-658)
步骤 10 在 HMI 画面中启动系统，进入 ' 维护 \ 高级维护 ' 画面，根据以下步骤测试其功能： • 点击 '1-安全'，随后点击'2-聚线块'几次测试聚线块的移动功能。 • 点击'超声运行'和'超声运行 100%'，确认空载功率不超过，100 W，并确保聚线块和焊头之间无碰撞。		
步骤 11 通过焊接部分样品测试维护效果。 **注意** 推荐焊接横截面积最小和最大的电线。		

7.2.2 压线块的维护

如果出现以下问题需要对聚线块进行维护：

- 压线块计数80%报警
- 压线块能量 80%报警
- 压线块计数100%锁定
- 压线块能量100%锁定
- 表面严重磨损或腐蚀

表 7.2 压线块的维护

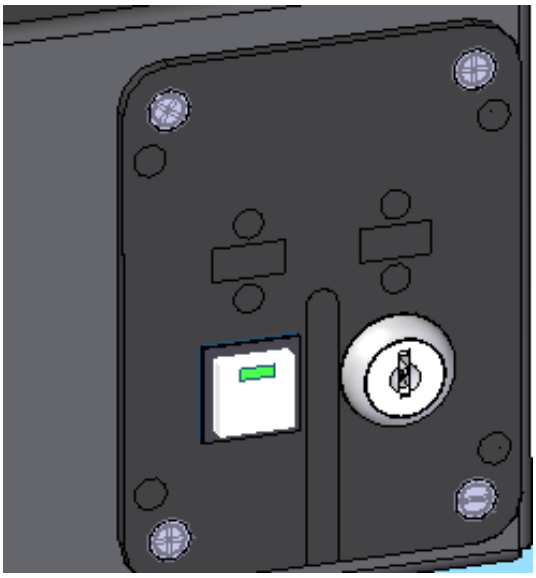
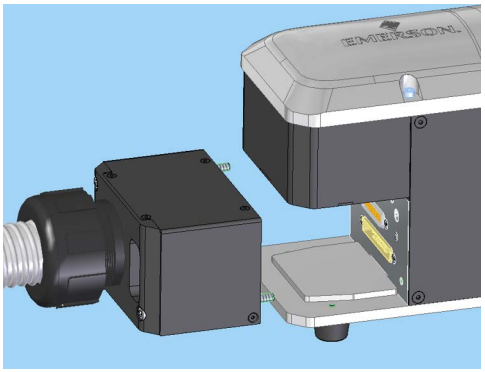
措施	示意图	工具
步骤 1 关闭控制器。		
步骤 2 断开主线束和机架的连接。		

表 7.2 压线块的维护

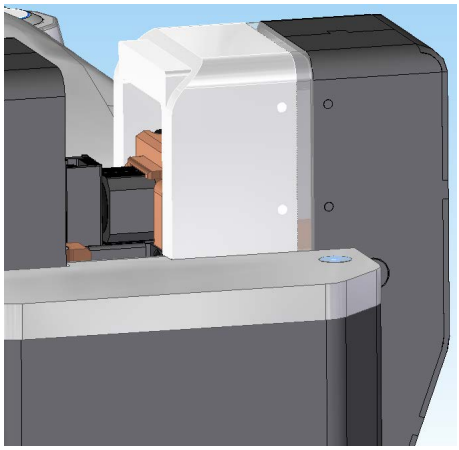
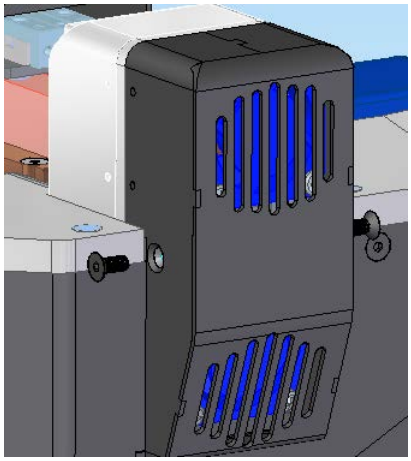
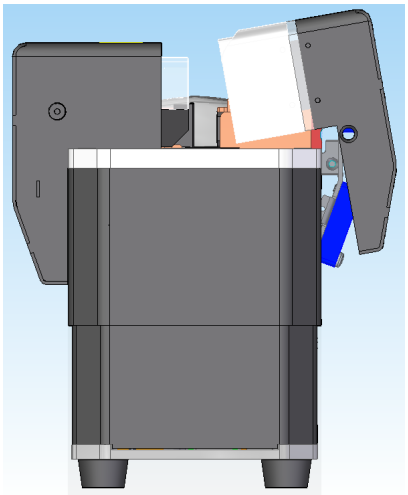
措施	示意图	工具
步骤 3 向下按压线块组件。		
步骤 4 取出两个 M4 螺钉。		2.5mm 内六角扳手 (EDP: 211-658)
步骤 5 逆时针旋转并取下压线块防护罩。		

表 7.2 压线块的维护

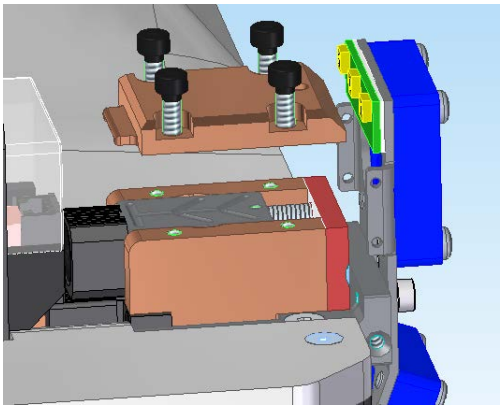
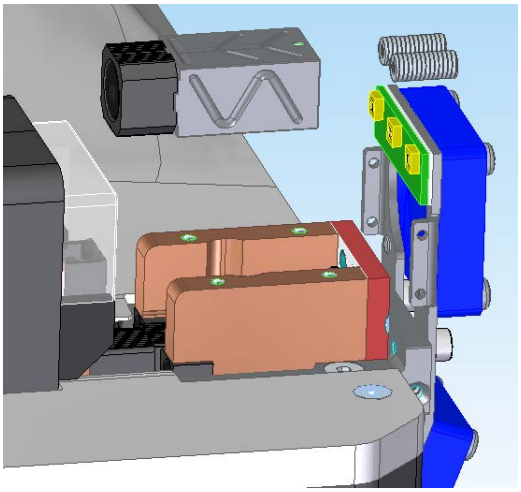
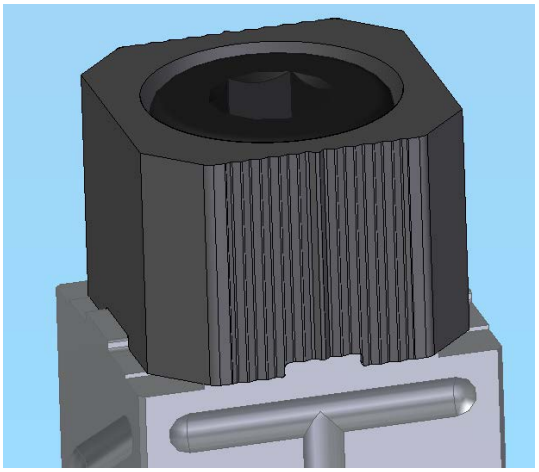
措施	示意图	工具
步骤 6 取下四个 M4 螺钉以及压线块上盖板。		3mm 内六角螺钉 (EDP: 211-658)
步骤 7 取下压线块底座，然后取下两个弹簧。		
步骤 8 检查压线块的磨损情况，根据实际情况进行不同的操作： • 用 600号金刚石砂纸抛光工作面，跳转到步骤12 • 翻转并使用另一个工作面，跳转到步骤 10 • 用新部件进行替换，跳转到步骤 10		600 号金刚石砂纸 (不包含在工具包内)

表 7.2 压线块的维护

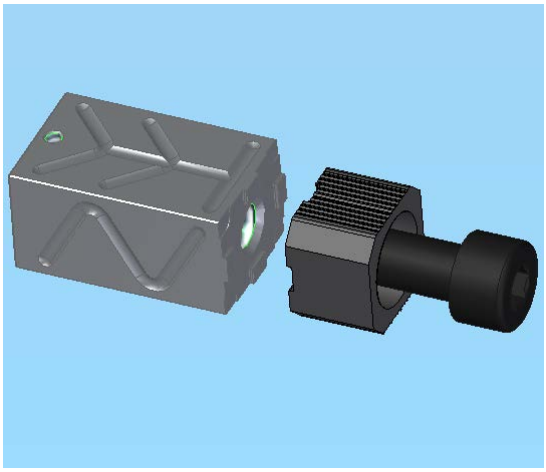
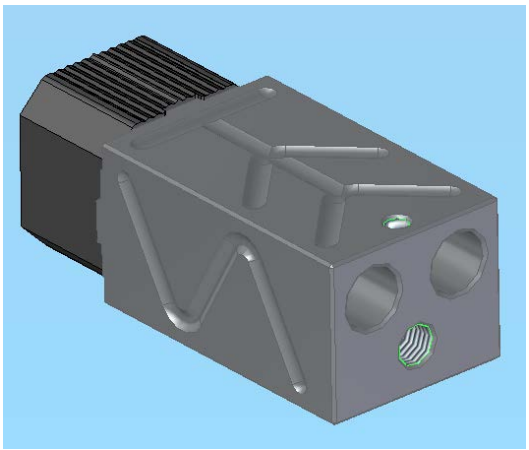
措施	示意图	工具
步骤 9 用台钳夹紧压线块底座，保持压线块装配直立。 用扭矩扳手拧松 M8 螺钉。 **注意** 把扳手扭矩值设置到40nm 以上。 使用柔软的金属或非金属防护罩，以免刮伤压线块底座表面。		6mm 内六角螺柱头 (EDP: 1014854) 扭矩扳手 (EDP: 211-050)
步骤 10 取下 M8 螺钉和压线块。翻转压线块，用新部件替换。		6mm 内六角扳手 (EDP: 211-658)
步骤 11 用台钳夹紧压线块底座，保持压线块装配直立。以 40Nm 的扭矩拧紧 M8 螺钉。 **注意** 使用柔软的金属或非金属防护罩，以免刮伤压线块底座表面。		6mm 内六角螺柱头 (EDP: 1014854) 扭矩扳手 (EDP: 211-050)
步骤12 清洁压线块底座的四个表面，然后在凹槽中涂抹适量的油脂。 **注意** 保持压线块无油脂。 推荐使用壳牌 S2V2202 或类似油脂。		

表 7.2 压线块的维护

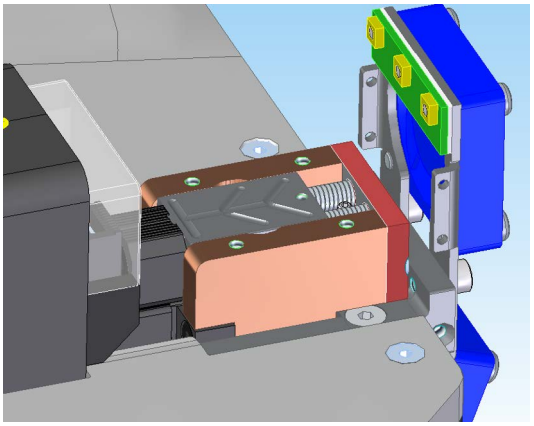
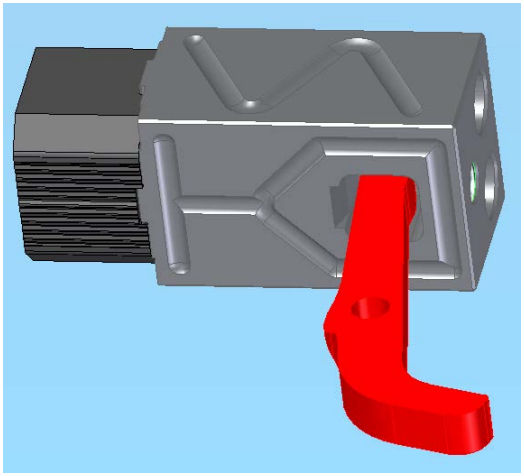
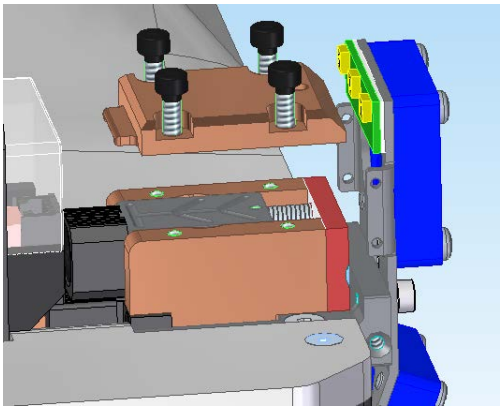
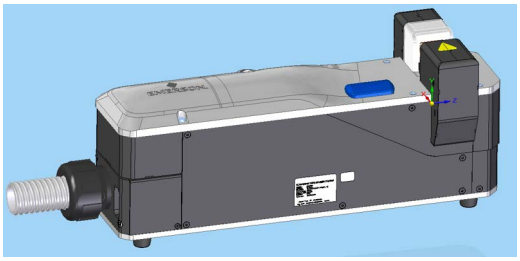
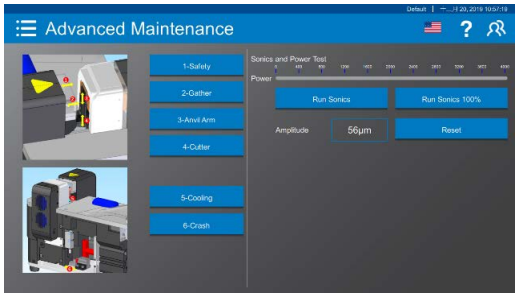
措施	示意图	工具
步骤13 将压线块底座和弹簧放回机架。 **注意** 确保压线块扳机插入到压线块的底部凹槽中。	 	
步骤 14 安装压线块上盖板，用 4Nm 扭矩拧紧四个 M4 螺钉。		3mm 内六角螺柱 (EDP: 1014851) 扭矩扳手 1.5-30Nm (EDP: 1014850)

表 7.2 压线块的维护

措施	示意图	工具
步骤 15 安装压线块盖板，连接主线束和机架。		2.5mm 六角扳手 (EDP: 211-658)
步骤 16 在 HMI 画面中启动系统，进入 ' 维护 \ 高级维护 ' 画面，根据以下步骤测试其功能： • 点击 '1-安全', 然后点击 '3-压线块底座' 几次测试压线块的移动功能。		

7.2.3 压线块导向件维护

如果出现以下问题需要对压线块导向件进行维护：

- 压线块导向件计数 80% 报警
- 压线块导向件能量 80% 报警
- 压线块导向件计数 100% 锁定
- 压线块导向件能量 100% 锁定
- 压线块导向件和焊头之间的间隙过小导致碰撞或过载
- 压线块导向件和焊头之间的间隙过大导致溢焊

表 7.3 压线块导向件维护

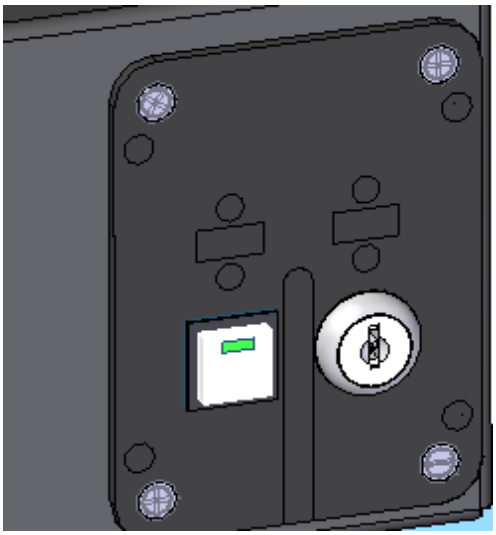
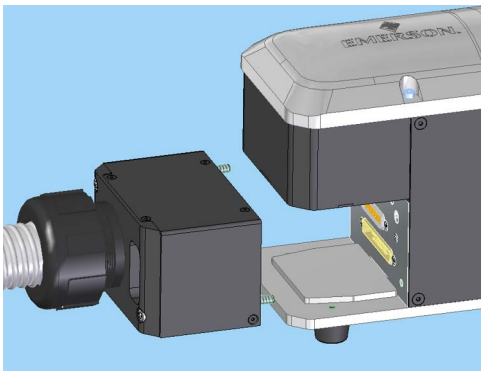
措施	示意图	工具
步骤 1 关闭控制器		
步骤 2 断开主线束和机架的连接。		

表 7.3 压线块导向件维护

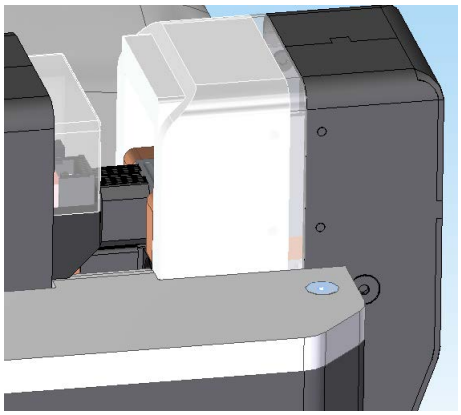
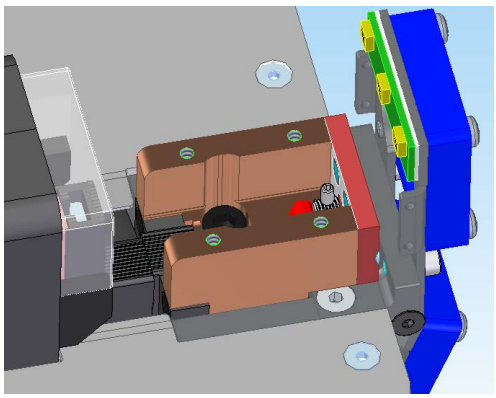
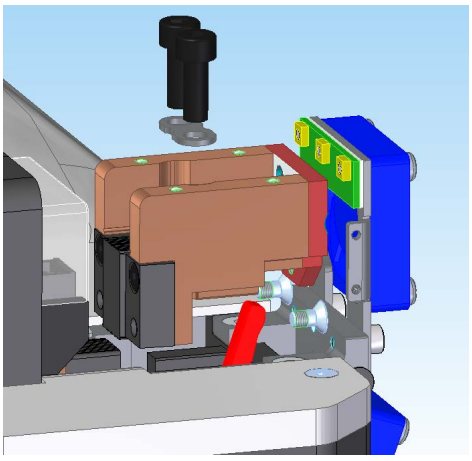
措施	示意图	工具
步骤 3 向下按压线块组件。		
步骤 4 按照表 7.2 步骤 4- 步骤 7，拆下压线块盖板，压线块上盖板和压线块底座。		2.5mm 六角扳手 (EDP: 211-658) 3mm 六角扳手 (EDP: 211-658)
步骤 5 拧松两个 M6 螺钉，卸下 M6 螺钉，垫板和压线块导向件组件。		5mm 六角扳手 (EDP: 211-658)

表 7.3 压线块导向件维护

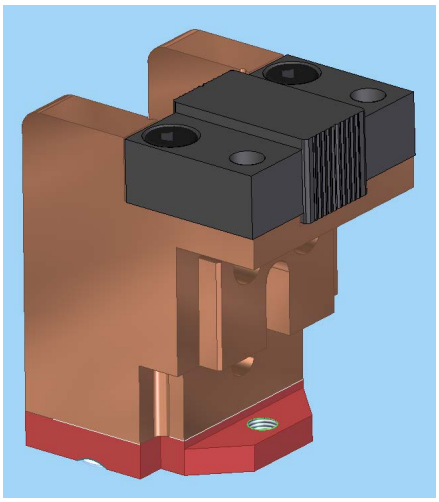
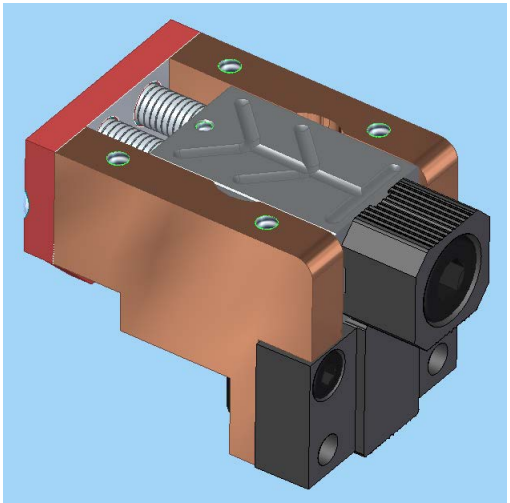
措施	示意图	工具
步骤 6 检查压线块导向件的磨损情况，根据实际情况进行不同的操作 • 用 600 号金刚石砂纸抛光工作面，跳转到步骤 13 • 翻转并使用另一个工作面，跳转到步骤 7 • 用新部件进行替换，跳转到步骤 7		600- 号金刚石砂纸 (不包含在工具包内)
步骤 7 用台钳夹紧压线块导向件，保持压线块导向件装配直立。 用扭矩扳手拧松两个 M4 螺钉，取下压线块导向件。翻转压线块导向件或用新部件替换。 **注意** 使用柔软的金属或非金属防护罩，以免刮伤压线块导向件表面。		3mm 六角扳手 (EDP: 211-658)
步骤 8 将压线块底座 （不含弹簧）放回压线块导向件。		

表 7.3 压线块导向件维护

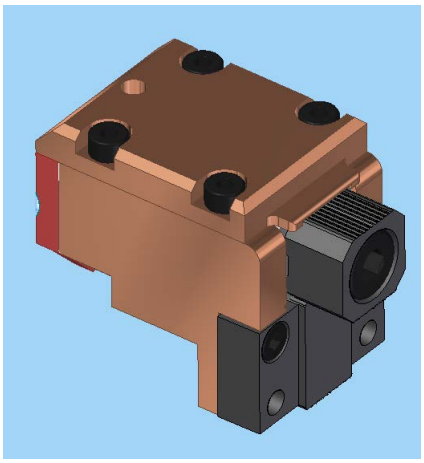
措施	示意图	工具
步骤 9 安装压线块上盖板，拧紧顶部的四个 M4 螺钉，不要拧紧侧面的两个 M4 螺钉。		3mm 六角扳手 (EDP: 211-658)
步骤 10 将压线块导向件沿垂直方向移动到合适的位置，使压线块底座可以自由滑动。		3mm 六角扳手 (EDP: 211-658)
步骤 11 用台钳夹紧组件，确保组件直立。以 4Nm 的扭矩拧紧两个侧面的 M4 螺钉。		3mm 内六角螺柱头 (EDP: 1014851) 扭矩扳手 1.5-30Nm (EDP: 1014850)

表 7.3 压线块导向件维护

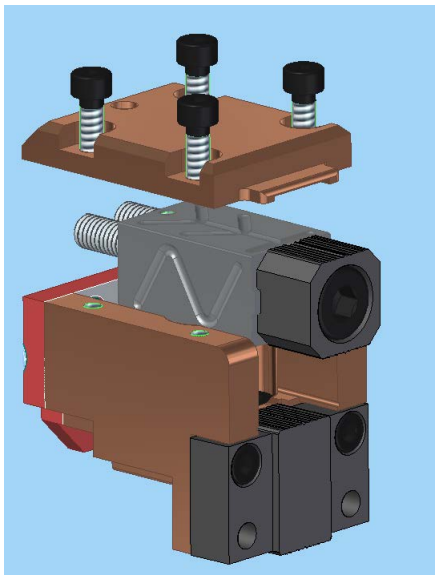
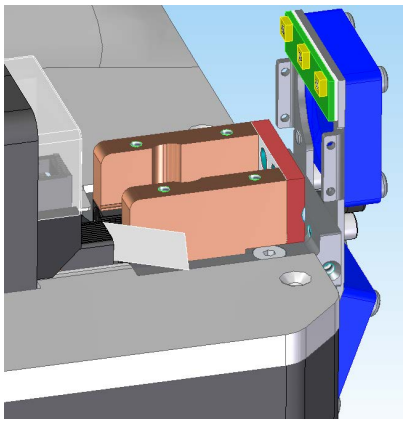
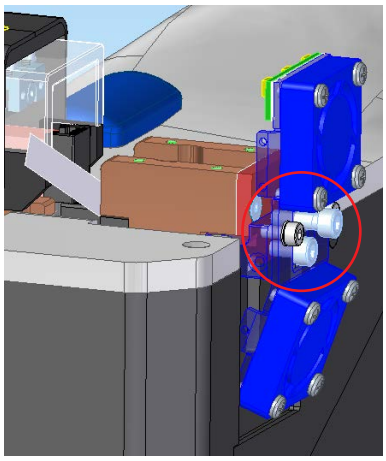
措施	示意图	工具
步骤 12 从压线块导向件上拆除压线块上盖板和压线块底座。		3mm 六角扳手 (EDP: 211-658)
步骤 13 将压线块导向件放回到机架，在压线块导向件和焊头之间插入 0.02 毫米的塞尺，旋转螺丝推拉压线块组件，以调整压线块导向件和焊头之间的间隙。	 	0.02mm 塞尺 (EDP: 1016841) 5mm 六角扳手 (EDP: 211-658)

表 7.3 压线块导向件维护

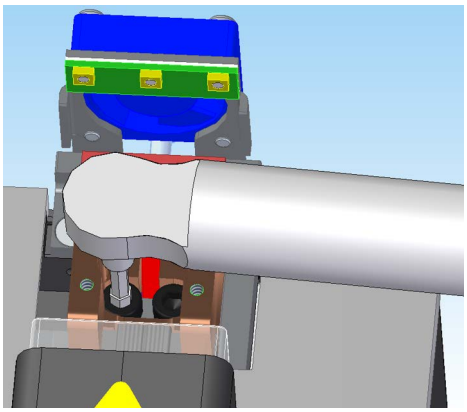
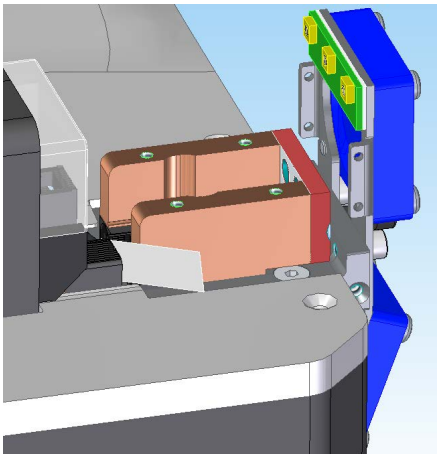
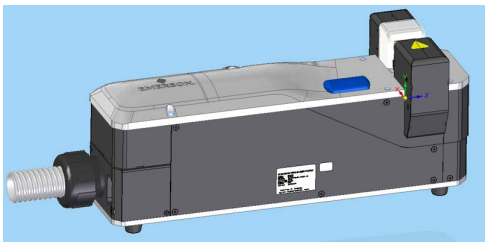
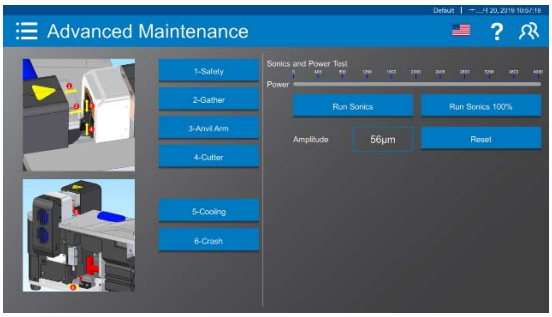
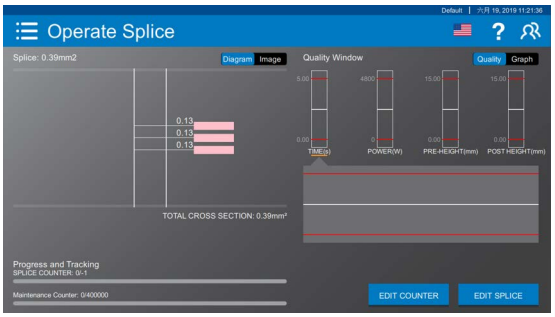
措施	示意图	工具
步骤 14 用 14Nm 的扭矩拧紧两个 M6 螺钉。 **注意** 扭矩应以 3~4 个循环交替施加。比如 3Nm-8Nm-14Nm。		5mm 内六角螺柱头 (EDP: 1014853) 扭矩扳手 1.5-30Nm (EDP: 1014850)
步骤 15 检查间隙，0.01mm 塞尺应能穿过间隙而 0.03mm 塞尺则不能穿过间隙。如果不满足这个条件，需按照步骤 13~ 步骤 14 重新调整间隙。		0.01mm 塞尺 (EDP: 1016840) 0.03mm 塞尺 (EDP: 1016842)
步骤 16 按照表 7.2 中的步骤 13~ 步骤 15，安装压线块底座、弹簧、压线块上盖板和压线块盖板来恢复机架，将主线束接回到机架上。 **注意** 如有必要，清洁压线块底座并涂抹润滑脂，请参考表 7.2 步骤 12。		3mm 内六角螺柱头 (EDP: 1014851) 扭矩扳手 1.5-30Nm (EDP: 1014850) 2.5mm 六角扳手 (EDP: 211-658)
步骤 17 在 HMI 画面中启动系统，进入 ' 维护 \ 高级维护 ' 画面，根据以下步骤测试其功能： • 点击 '1-安全'，随后点击'3-压线块底座'几次测试压线块的移动功能。 • 点击'超声运行'和'超声运行 100%'，确认空载功率不超过，100 W，并确保聚线块和焊头之间无碰撞。		

表 7.3 压线块导向件维护

措施	示意图	工具
步骤 18 通过焊接部分样品测试维护效果。 **注意** 推荐焊接横截面积最小和最大的电线。		

7.2.4 焊头维护

如果出现以下问题需要对焊头进行维护：

- 焊头计数 80% 报警
- 焊头能量 80% 报警
- 焊头计数 100% 锁定
- 焊头计数 100% 锁定
- 压线块导件和焊头之间的间隙过小导致碰撞或过载
- 压线块导件和焊头之间的间隙过大导致溢焊
- 聚线块和焊头之间的间隙过小导致碰撞或过载
- 聚线块和焊头之间的间隙过大导致溢焊
- 表面严重磨损或腐蚀

表 7.4 焊头维护

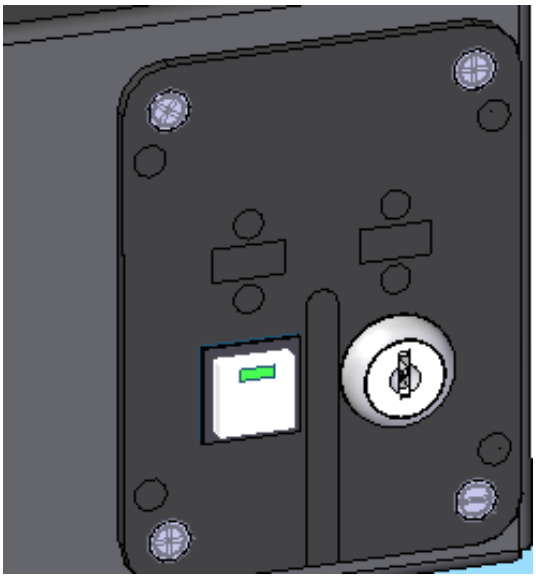
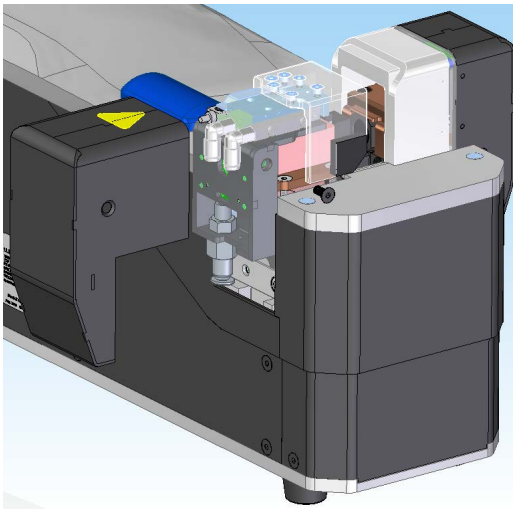
措施	示意图	工具
步骤 1 关闭控制器		
步骤 2 安装表 7.1 中步骤 2- 步骤 4，取出聚线块盖板，聚线块防护罩和聚线块。		2.5mm 内六角扳手 (EDP: 21、 1-658) 5mm 内六角扳手 (EDP: 211-658)

表 7.4 焊头维护

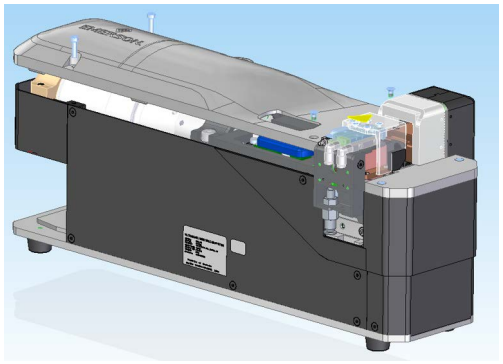
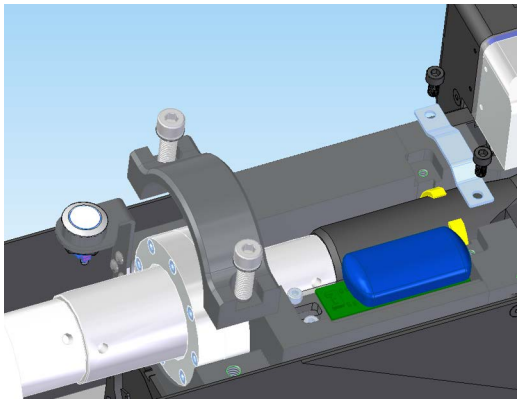
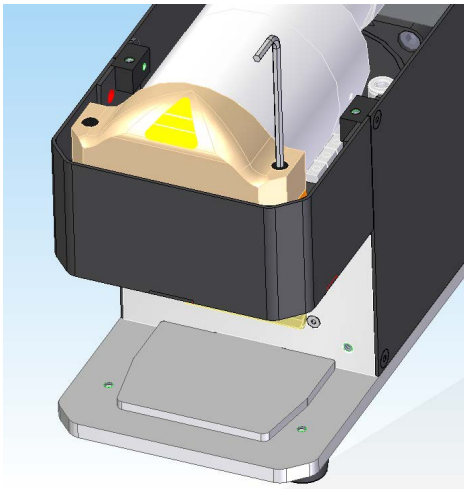
措施	示意图	工具
步骤 3 取出 4 个 M4 螺钉和大上盖板		2.5mm 内六角扳手 (EDP: 211-658) 3mm 内六角扳手 (EDP: 211-658)
步骤 4 取出 2 个 M6 螺钉和 2 个 M5 螺钉，然后取出锥形垫片，调幅器夹持件，焊头节点夹持件		5mm 内六角扳手 (EDP: 211-658) 4mm 内六角扳手 (EDP: 211-658)
步骤 5 拧松 2 个 M4 螺钉，让 RF 防护盖可以自由旋转		3mm 六角扳手 (EDP: 211-658)

表 7.4 焊头维护

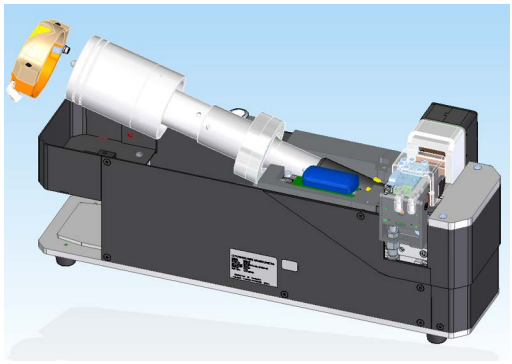
措施	示意图	工具
步骤 6 顺时针方向旋转超声波组件并取下。同时，取下 RF 防护盖。		
步骤 7 检查焊头的磨损情况，根据实际情况进行不同的操作： • 用600号金刚石砂纸抛光工作面，跳转到步骤11 • 翻转并使用另一个工作面，保持焊头节点环原有方向不变，跳转到步骤11 • 用新部件进行替换，跳转到步骤8		600 号金刚石砂纸 （不包含在工具包内）
步骤 8 用台钳夹紧焊头头部，保持装配直立。用工具将换能器和变幅器从焊头组件上拧松。 **注意** 把扳手扭矩值设置到100nm 以上。 使用柔软的金属或非金属防护罩，以免刮伤焊头头部表面。		扳手 (EDP: 48000-03-011) 1/2" 扭矩扳手 (EDP: 211-050)
步骤 9 用新部件替换焊头组件 **注意** 小心取下和安装焊头节点环，避免损坏。		

表 7.4 焊头维护

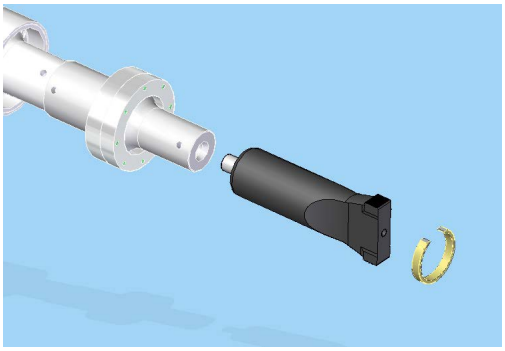
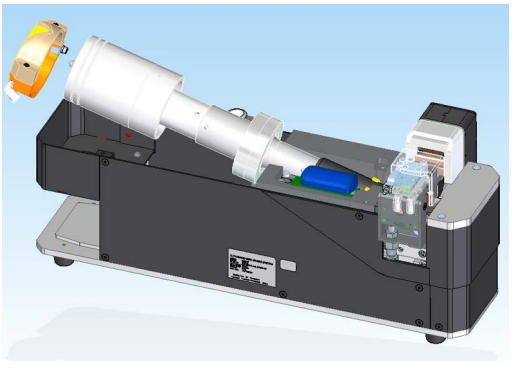
措施	示意图	工具
步骤 10 用台钳夹住焊头头部，保持焊头直立。把换能器和变幅器安装在焊头上，然后以 95Nm 扭矩值 (70ft.lbs) 拧紧。 **注意** 使用柔软的金属或非金属防护罩，以免刮伤焊头头部表面。		扳手 (EDP: 48000-03-011) 1/2” 扭矩扳手 (EDP: 211-050)
步骤 11 将组件放回机架，同时，将 RF 防护盖安装到换能器上，拧紧两个 M4 螺钉。		3mm 内六角扳手 (EDP: 211-658)

表 7.4 焊头维护

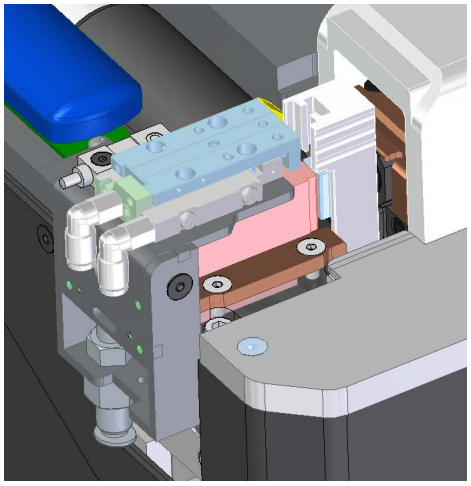
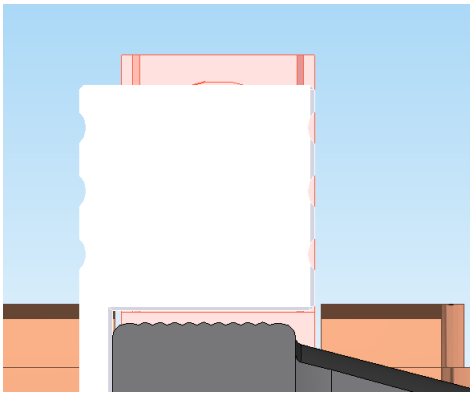
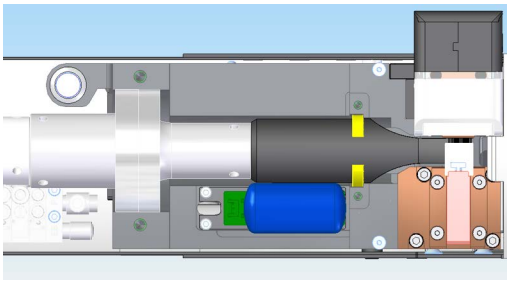
措施	示意图	工具
步骤 12 将对位工具安装到聚线块夹具上，然后拧紧 M6 螺钉。 **注意** 对位工具底部不能接触到焊头，保持2mm~4mm的间隙。	 	对位工具 (EDP: 1010028)
步骤 13 移动组件，直到焊头抵住工具。 **注意** 建议操作员将组件放在浅绿色区域内。		

表 7.4 焊头维护

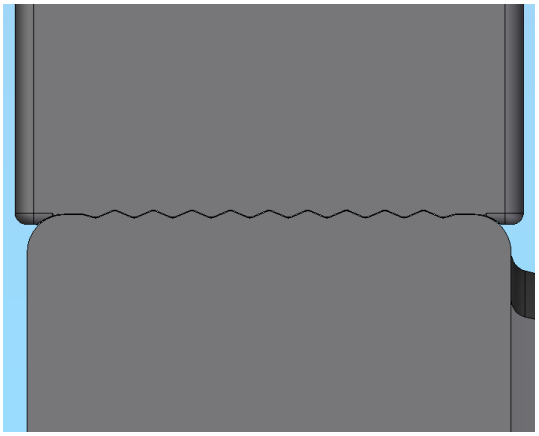
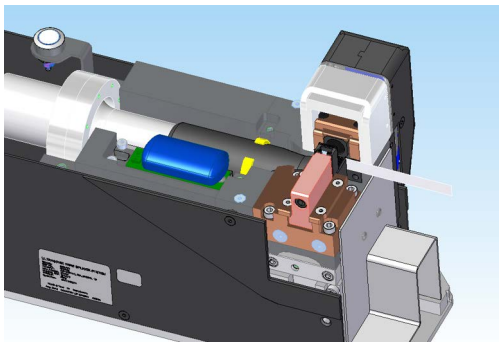
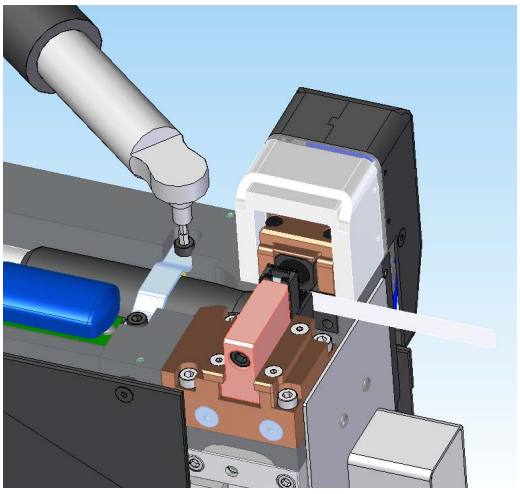
措施	示意图	工具
步骤 14 取下对位工具，将聚线块安装到聚线块夹具上，保持 M6 螺钉松动。检查聚线块的波纹轮廓和焊头匹配，如果不匹配，按照第 12 步～第 13 步重新调整焊头的位置。		
步骤 15 将 0.02 毫米的塞尺插入焊头和压线块导向件之间的间隙，旋转组件，以调整间隙和组件的角度。 **注意** 避免在水平方向移动组件		0.02mm 塞尺 (EDP: 1016841)
步骤 16 放回焊头节点夹持件，用 8nm 扭矩拧紧 2 个 M5 螺钉。 **注意** 扭矩应分 2~3 个循环交替施加。如 2Nm-5Nm-8Nm。在拧紧过程中，检查间隙的变化。		4mm 内六角扳手 (EDP: 211-658) 4mm 内六角螺柱头 (EDP: 1014852) 扭矩扳手 1.5-30Nm (EDP: 1014850) 0.02mm 塞尺 (EDP: 1016841)

表 7.4 焊头维护

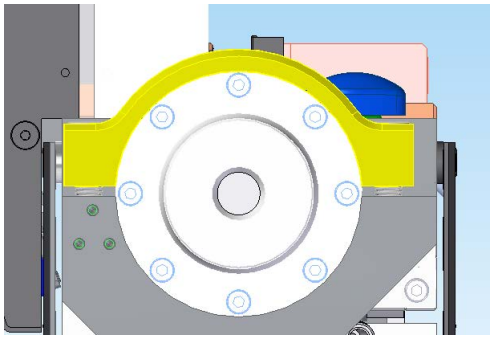
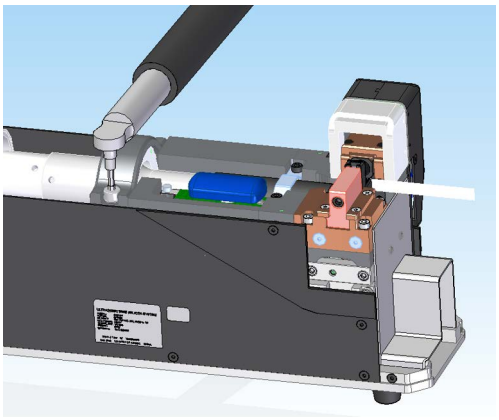
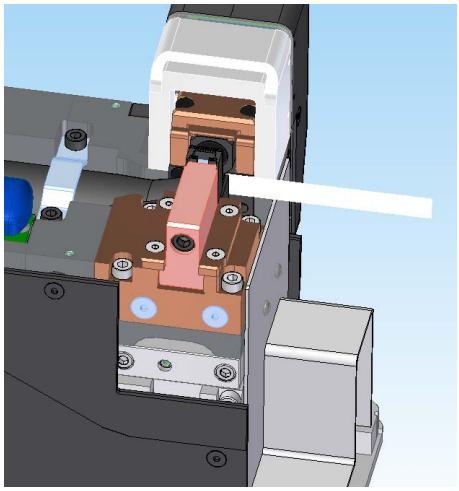
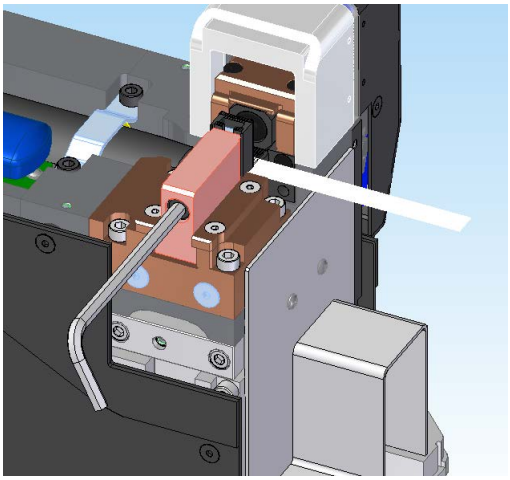
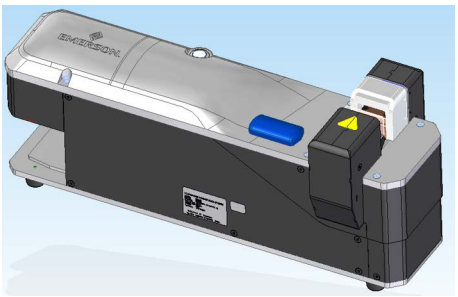
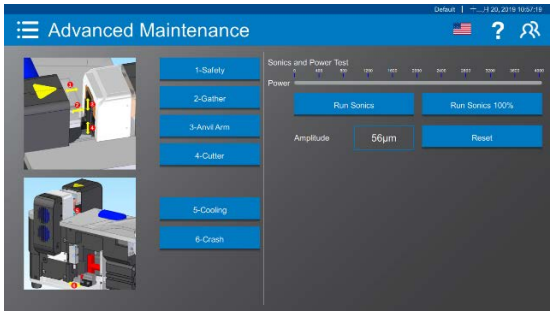
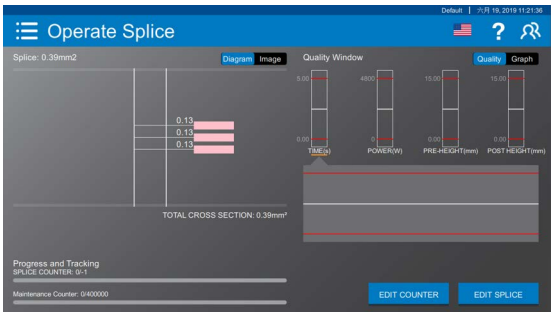
措施	示意图	工具
步骤 17 把调幅器夹持件放回到变幅器上，然后安装锥形垫片和 M8 螺钉。 调幅器夹持件的底面应与外壳的上面平行。		6mm 内六角扳手 (EDP: 211-658)
步骤 18 用 14nm 的扭矩拧紧 2 个 M8 螺钉。 **注意** 扭矩应分3~4个循环交替施加。 如 3Nm-8Nm-14Nm。在拧紧过程中，检查间隙的变化。		6mm 内六角螺柱头 (EDP: 1014854) 扭矩扳手 1.5-30Nm (EDP: 1014850) 0.02mm 塞尺 (EDP: 1016841)
步骤 19 检查间隙，0.01mm 塞尺应能穿过间隙而0.03mm 塞尺则不能穿过间隙。如果不满足这个条件，需按照步骤 15 ~ 步骤 18 重新调整间隙。		0.01mm 塞尺 (EDP: 1016840) 0.03mm 塞尺 (EDP: 1016842)

表 7.4 焊头维护

措施	示意图	工具
步骤 2 按照表 7.1 中步骤 6- 步骤 8，调整聚线块和焊头之间的间隙，然后拧紧 M6 螺钉。		0.01mm 塞尺 (EDP: 1016840) 0.02mm 塞尺 (EDP: 1016841) 0.03mm 塞尺 (EDP: 1016842) 5mm 内六角扳手 (EDP: 211-658) 5mm 内六角螺柱头 (EDP: 1014853) 扭矩扳手 1.5-30Nm (EDP: 1014850)
步骤 21 安装安全护罩组件，聚线块盖板和大顶盖板以恢复机架。		2.5mm 内六角扳手 (EDP: 211-658) 3mm 内六角扳手 (EDP: 211-658)
步骤 22 在 HMI 画面中启动系统，进入〝维护 / 高级维护〞画面，根据以下步骤测试其功能： • 点击 '1-安全'，随后点击'2-聚线块'几次测试聚线块的移动功能，最后，点击“3-压线块底座”几次，测试压线块的移动功能。 • 点击'超声运行'和'超声运行 100%'，确认空载功率不超过，100 W，并确保聚线块和焊头之间无碰撞。		
步骤 23 通过焊接部分样品测试维护效果。 **注意** 推荐焊接横截面积最小和最大的电线。		

7.2.5 切刀维护 (可选)

如果切刀变钝、弯曲或折断，会影响切割性能，则需要更换切刀。

表 7.5 切刀替换

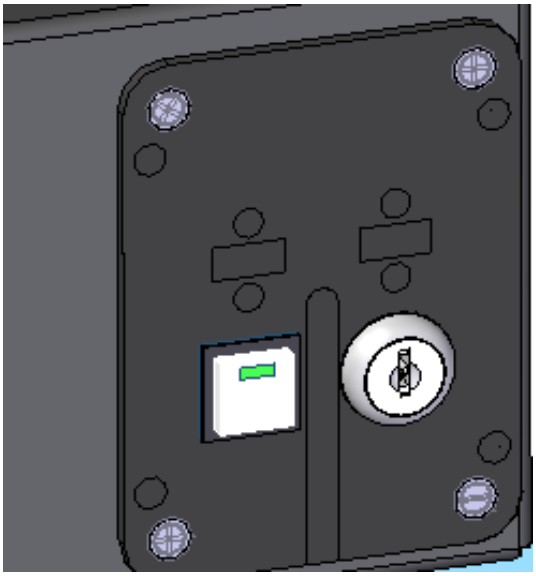
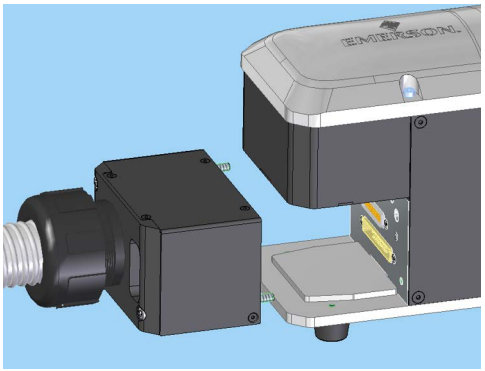
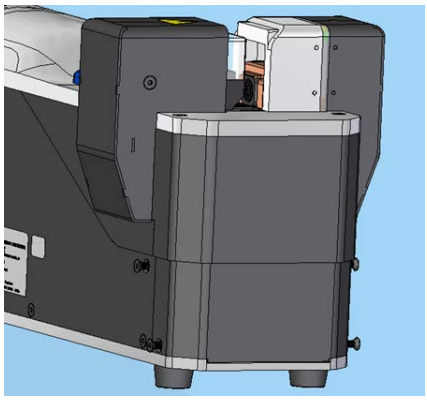
措施	原理图	工具
步骤 1 关闭控制器		
步骤 2 断开主线束和机架的连接。		
步骤3 取下 2 个 M4 螺钉和小上盖板		2.5mm 内六角扳手 (EDP: 211-658)

表 7.5 切刀替换

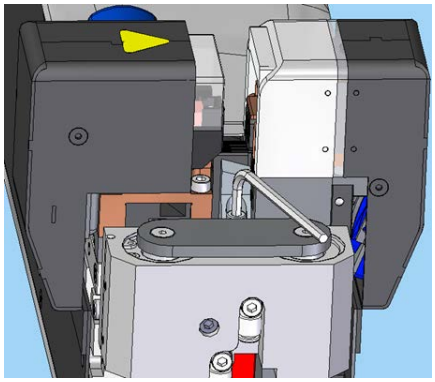
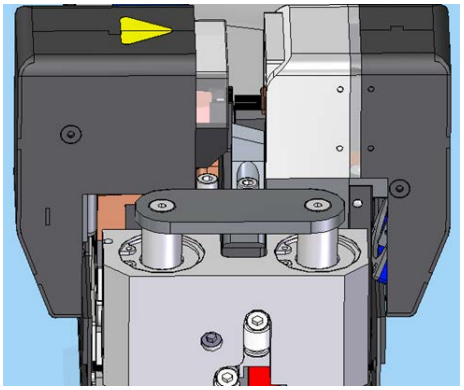
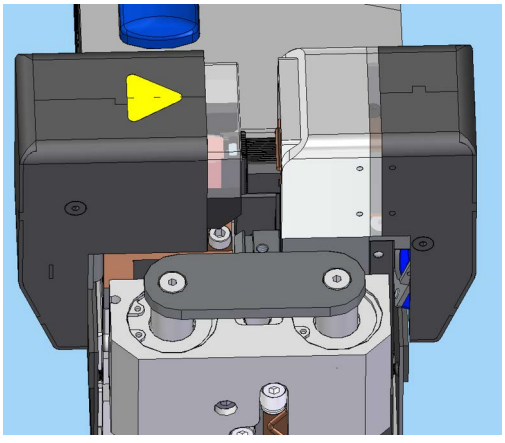
措施	原理图	工具
步骤4 拧松 M5 螺钉		4mm 内六角扳手 (EDP: 211-658)
步骤5 取下刀片		
步骤 6 按下压线块，用内六角扳手拉起切刀托架		

表 7.5 切刀替换

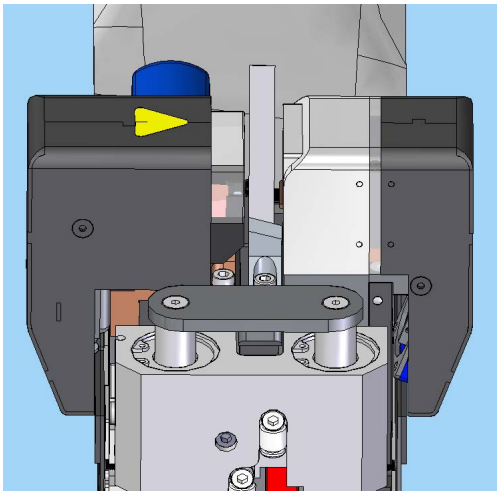
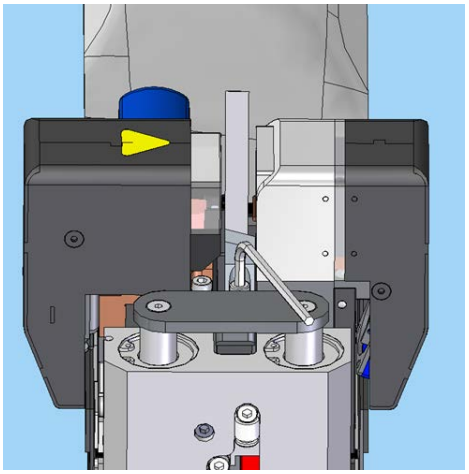
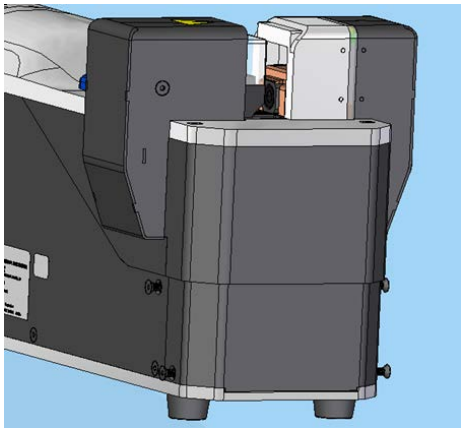
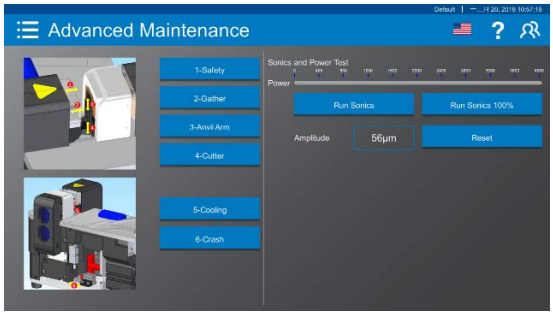
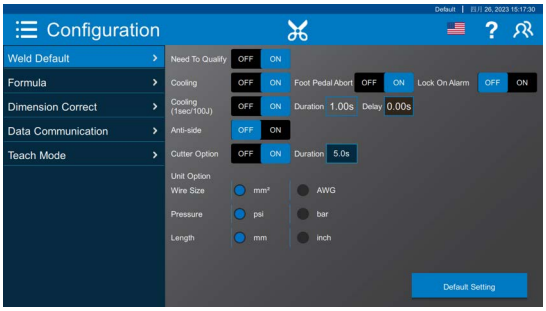
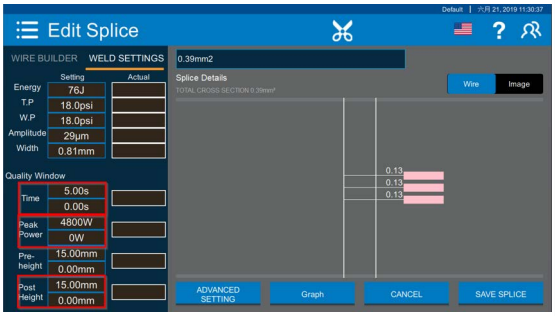
措施	原理图	工具
步骤 7 将新刀片放回切刀托架上，将 0.4mm 塞尺插入刀片与压线快之间的间隙中，同时按图中所示方向调整刀片位置，直至与塞尺接触。		
步骤 8 拧紧 M5 螺钉，然后检查间隙，0.3mm 塞尺应能通过，而 0.5mm 塞尺不能通过间隙。如果不符合这个条件，需按照步骤 4- 步骤 7 重新调整间隙。		4mm 内六角扳手 (EDP: 211-658)
步骤 9 拧紧切刀机罩的 4 个螺钉。		2.5mm 内六角扳手 (EDP: 211-658)

表 7.5 切刀替换

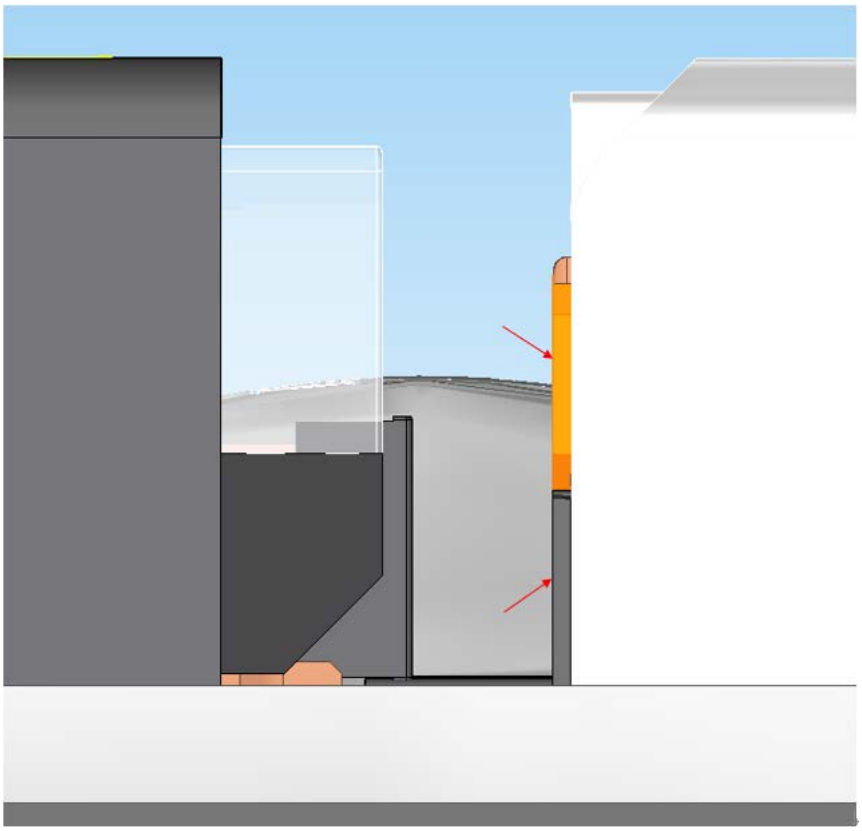
措施	原理图	工具
步骤 10 在 HMI 画面中启动系统，进入 " 维护 / 高级维护 " 画面，根据以下步骤测试其功能： • 点击 '1-安全'，随后点击'4-切刀' 几次，测试聚线块的移动功能，		
步骤 11 进入 " 设置 \ 配置 "，启动 " 切刀选项 "，设置持续时间		
步骤 12 进入 " 操作 / 线束焊接 "，点击 " 编辑线束焊接 "。 在界面中，将质量窗口 （" 时间 " 或 ' 峰值功率 ' 或 ' 后高度 '）设置为一个较小的范围，以触发自动切线功能。然后焊接一些样品来测试切割功能。 **注意** 推荐测试横截面积最小和最大的电线。		

7.2.6 压线块位置调整

推荐操作员定期检查压线块位置。

确保压线块和压线块导向件对准（见图 7.1）。如有必要，请根据以下步骤调整压线块位置。

图 7.1 压线块的正确位置



注意	
	压线块位置异常可能影响电线放入焊接套中或导致夹线。

表 7.6 压线块位置调整

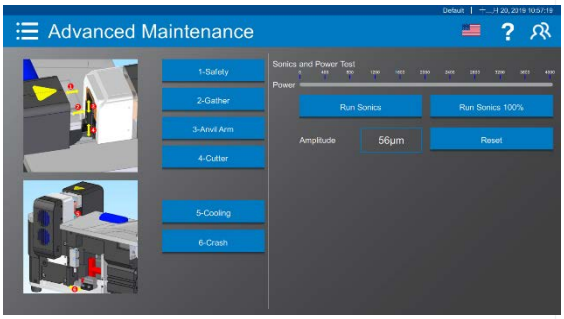
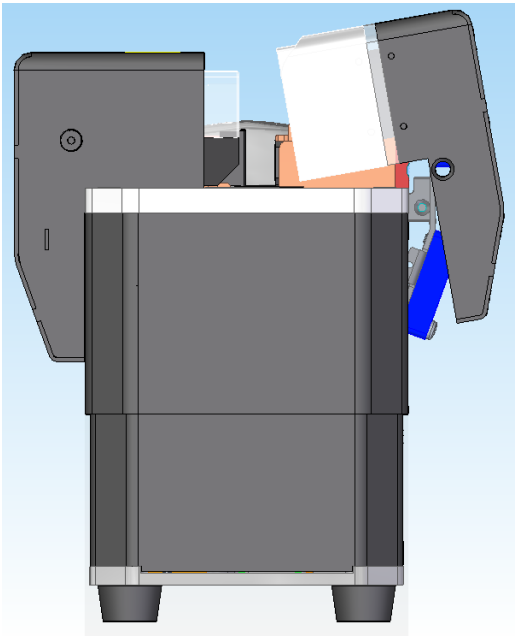
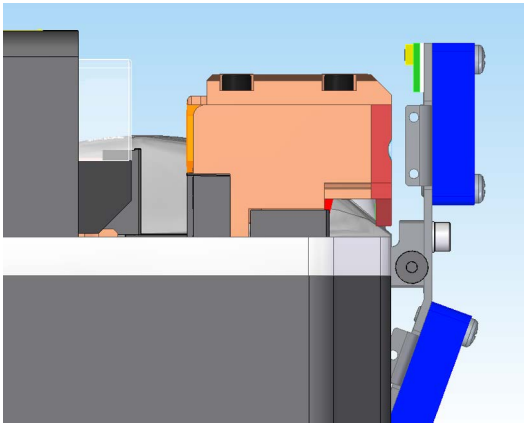
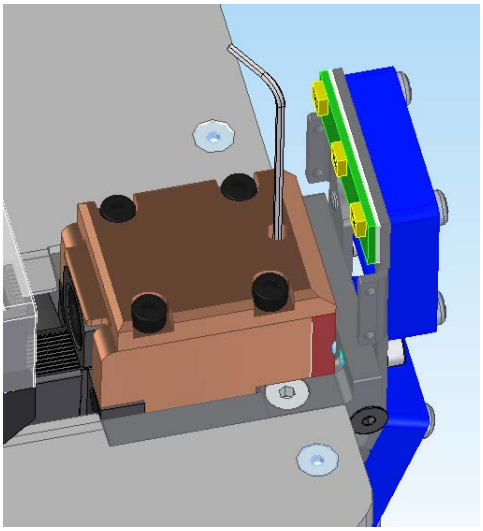
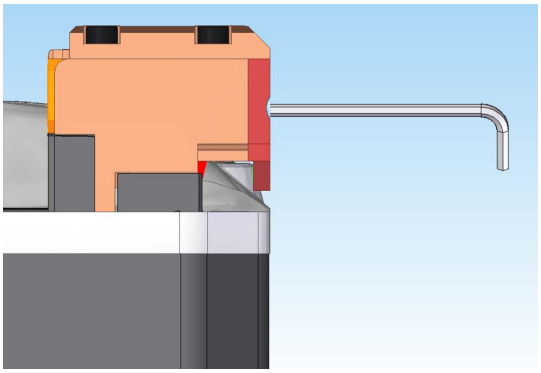
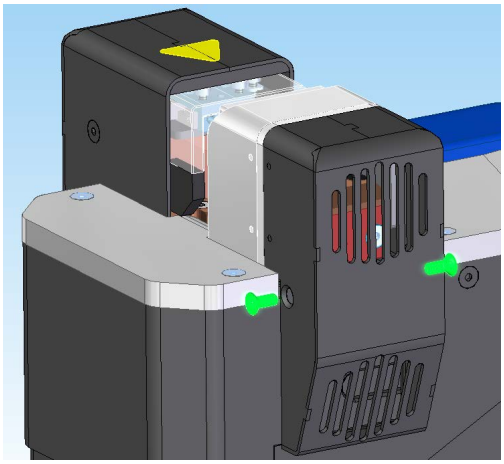
措施	原理图	工具
步骤 1 在 HMI，进入 " 维护 / 高级维护 "。 点击 "1- 安全 "，"3- 压线块底座 "，使压线块组件下降。		
步骤 2 卸下两个 M4 螺钉和压线块盖板。		2.5mm 内六角扳手 (EDP: 211-658)
步骤 3 操作 HMI，让压线块组件和安全防护装置回到原位，然后关闭控制器电源。		

表 7.6 压线块位置调整

措施	原理图	工具
步骤4 拧松安装在压线块底座上的 M3 固定螺钉。		1.5mm 内六角扳手 (EDP: 211-658)
步骤 5 将 2.5 毫米的六角扳手插入风扇和面板的孔中，然后通过旋转安装在压线块底座上的 M5 固定螺钉来调整压线块的位置。 **注意** 压线块的移动方向与固定螺钉的方向相反。		2.5mm 内六角扳手 (EDP: 211-658)
步骤 6 当压线块和压线块导向件对准时，拧紧 M3 固定螺钉，然后把压线块盖板装回到机架上。 **注意** 安装压线块盖板之前，系统应已启动，压线块组件应处于向下的位置。		1.5mm 内六角扳手 2.5mm 内六角扳手 (EDP: 211-658)

7.2.7 高度限位间隙校准

为避免在漏焊情况下压线块接触到焊头，压线块和焊头之间的间隙已设置为 0.2mm （出厂默认值）。

如果间隙不在 0.1mm~0.3mm 范围之内，则需要对间隙进行调整。

表 7.7 检查间隙

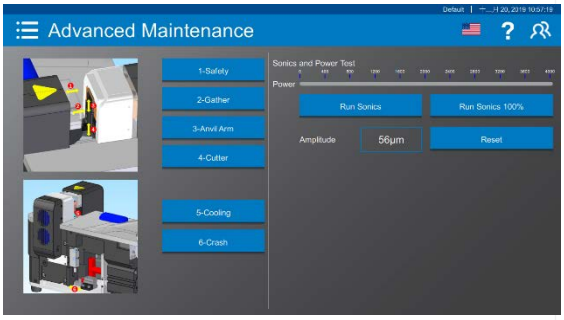
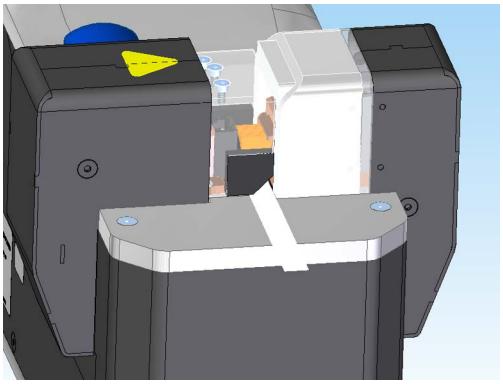
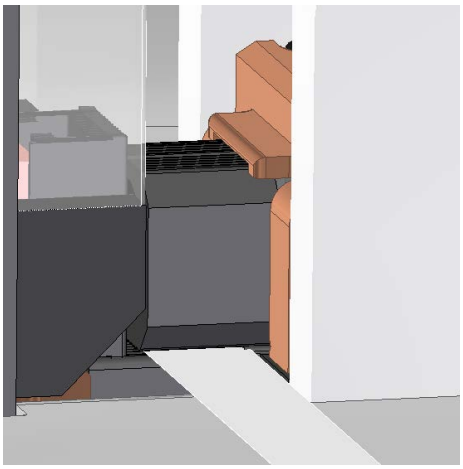
措施	原理图	工具
步骤 1 在 HMI，进入〝维护 / 高级维护〞。 点击〝1- 安全〞，〝3- 压线块底座〞。		
步骤 2 在压线块和焊头之间插入塞尺，0.1 毫米的塞尺应能通过间隙，0.3 毫米的塞尺则不能穿过间隙。如果不满足这个条件，则需要重新调整间隙。	 	0.1mm 塞尺 0.3mm 塞尺 （不包含在工具包内）

表 7.8 调整间隙

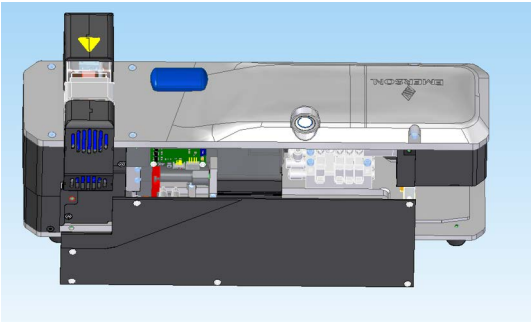
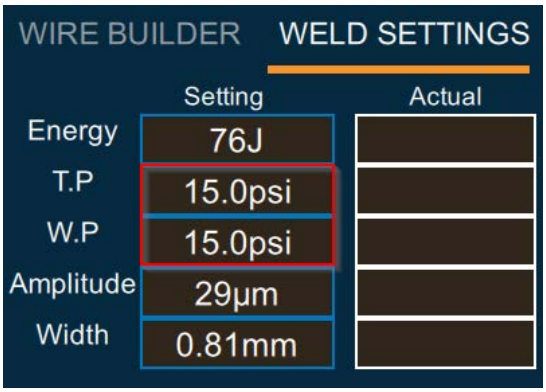
措施	原理图	工具
步骤 1 卸下 7 个 M4 螺钉和压线块一侧的侧边外壳。		2.5mm 内六角扳手 (EDP: 211-658)
步骤 2 在 HMI 中，将气压设置为 10~20psi，然后在高级维护界面放下压线块组件。		

表 7.8 调整间隙

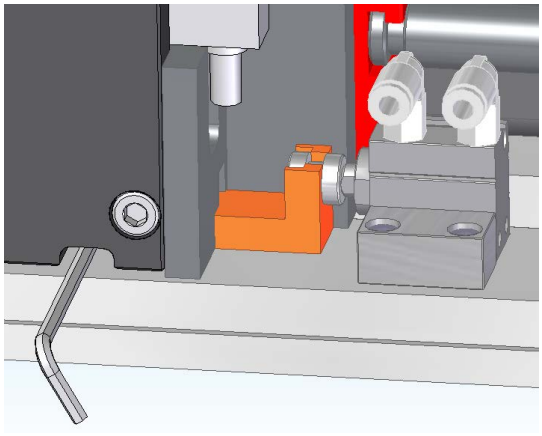
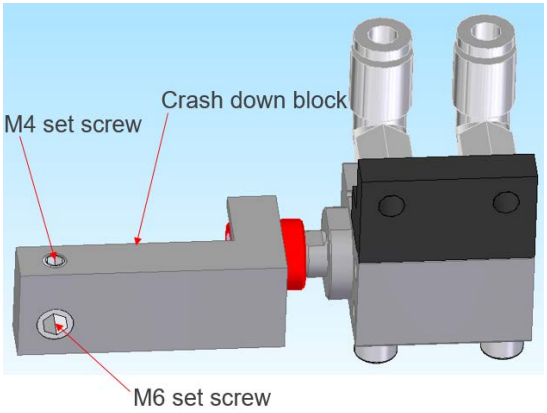
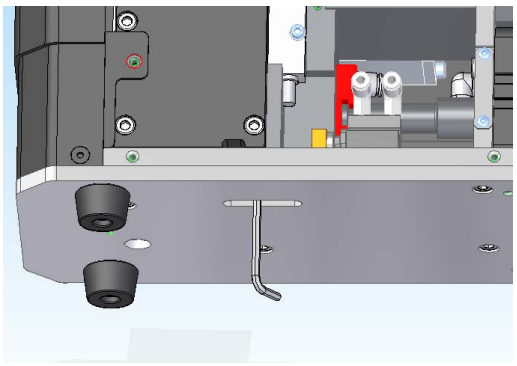
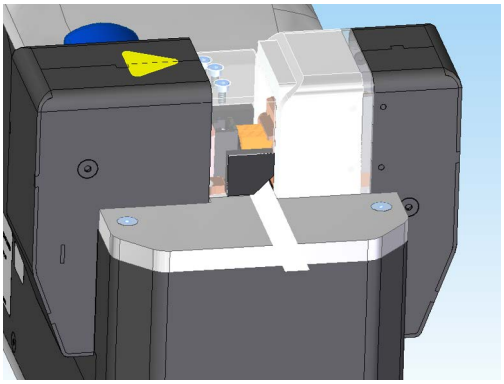
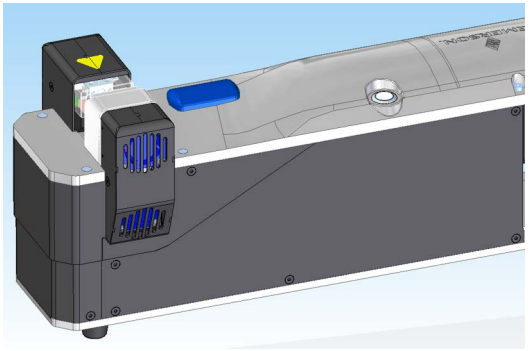
措施	原理图	工具
步骤 3 松开安装在高度限位块上的 M4 固定螺钉。	 	2mm 内六角扳手 (EDP: 211-658)
步骤4 从底板底部旋转安装在高限位块上的 M6 固定螺钉。		3mm 内六角扳手 (EDP: 211-658)

表 7.8 调整间隙

措施	原理图	工具
步骤 5 插入塞尺检查间隙，直至间隙为 0.1~0.3mm。		0.1mm 塞尺 0.2mm 塞尺 0.3mm 塞尺 (不包括在工具包)
步骤 6 拧紧 M4 固定螺钉，然后恢复机架。		2mm 内六角扳手 2.5mm 内六角扳手 (EDP: 211-658)

7.2.8 螺钉和紧固扭矩

图 7.2 螺钉和紧固扭矩

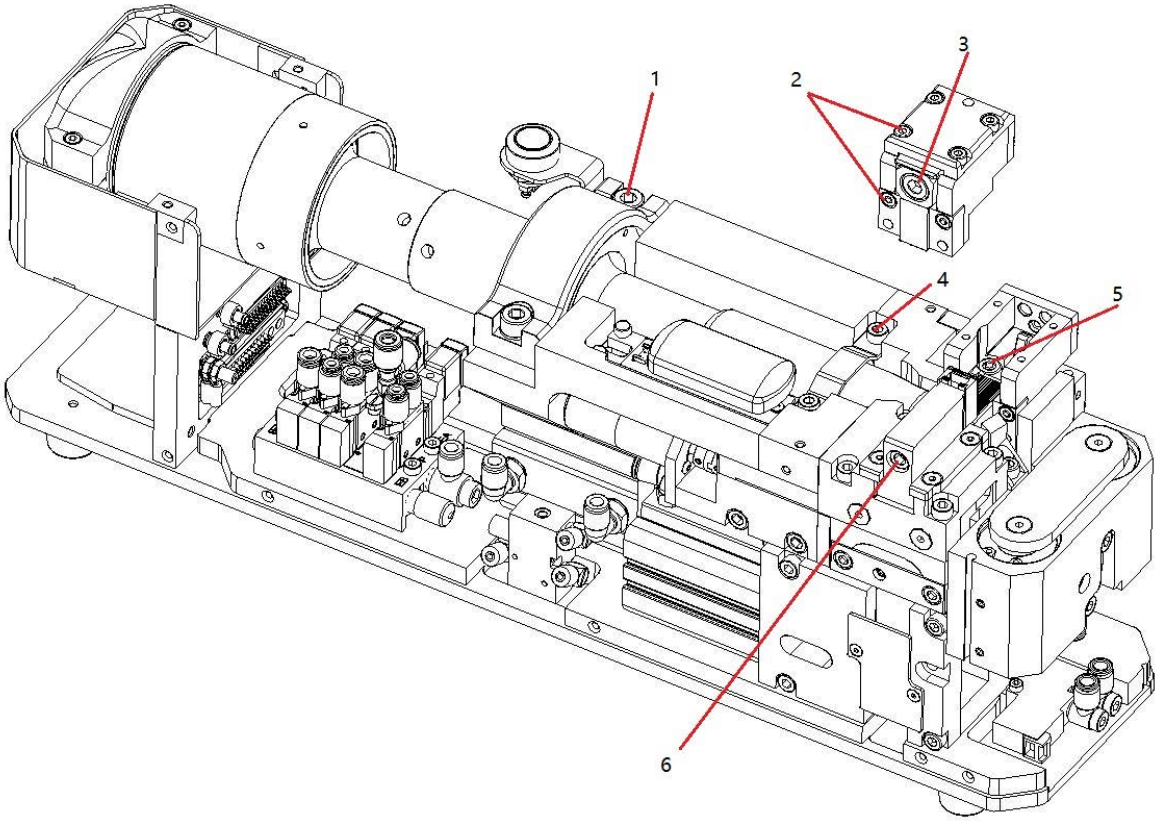


表 7.9 螺钉和紧固扭矩

序号	EDP	描述	数量	扭矩 (N.m)
1	100-298-350	SCR CAP M8x25 SOC STL-Z	2	25
2	1014500	M4X12, SOC CAP, 12.9	6	4
3	1014497 (1027148)	M8X16, SOC CAP, 12.9	1	40
4	1006111	M5X10, SOC CAP, 12.9	2	8
5	BU-1014498	M6X10, SOC CAP, 12.9	2	14
6	1014499	M6X30, SOC CAP, 12.9	1	10

7.3 工具

可选择购买工具包 （EDP 1014626）和扭矩扳手 （EDP 1020468）。更多信息请联系必能信。

7.3.1 工具包

表 7.10 工具包 (EDP 1014626)

序号	EDP	描述	数量
1	101-118-039	月牙扳手 20 kHz 1.5"-2	1
2	211-636	Canvas Bag With Branson Logo	1
3	211-658	Set, Allen, 1.5-5 mm, HEX	1
4	11008-09-001	Handle, Extension	1
5	48000-03-011	月牙扳手	1
6	1014851	内六角螺柱头 1/4” Dr. Bits Hexagon 3 mm	1
7	1014852	内六角螺柱头 1/4” Dr. Bits Hexagon 4 mm	1
8	1014853	内六角螺柱头 1/4” Dr. Bits Hexagon 5 mm	1
9	BU-1014854	内六角螺柱头 1/4” Dr. Bits Hexagon 6 mm	1
10	1016840	塞尺 0.01 mm 12.7x1000	1
11	1016841	塞尺 0.02 mm 12.7x1000	1
12	1016842	塞尺 0.03 mm 12.7x1000	1
13	1016843	塞尺 0.3 mm 13x300	1
14	1016844	塞尺 0.4 mm 13x300	1
15	1016845	塞尺 0.5 mm 13x300	1
16	1032104	Socket Dr. Bits Hexagon 8 mm 24205	1

7.3.2 扭矩扳手

表 7.11 扭矩扳手 (EDP 1020468)

序号	EDP	描述	数量
1	211-050	SK 扭矩扳手 74150	1
2	1014850	史丹利扭矩扳手 SD-030-22	1

7.3.3 设置工具 (可选)*

表 7.12 设置工具 （可选）

序号	EDP	描述	数量
1	1006566	工具设置焊头垂直	1

表 7.12 设置工具（可选）

序号	EDP	描述	数量
2	1010028	工具设置焊头位置	1

注意

可选工具。单独订购。

7.4 故障排除

7.4.1 基本警报

控制器内的系统持续监控系统的基本工作状态，以确保正确运行。当该系统检测到故障时，操作中断，系统立即报警。蜂鸣器将改变，同时，状态显示窗口将显示黄灯。

图 7.3 基本警报下的状态显示



按照以下步骤对基本警报进行故障排除：

- 检查急停是否处于释放状态
- 确认 9 针外部急停装置正确连接到主线束接头块背面
- 确认供气压力符合要求。如果警报持续
- 检查控制器后部 44 针连接器状态，以及主线束与机架之间的连接状态
- 检查安全防护装置及其位置传感器是否正常工作。如果警报持续
- 关闭控制器电源，然后打开控制器电源以重置系统

7.4.2 功能性警报

本节介绍了如何解决 GMX-W1 焊接系统正常使用中可能出现的一些错误和问题。当发生功能报警时，蜂鸣器会发出声音，状态显示窗口会发出红光，同时屏幕上会出现一条信息，操作者可在表 7.9 中找到相关措施。

图 7.4 功能警报下的状态显示



表 7.13 功能性警报故障排除

序号	报警类型	描述	故障排除
1	焊接时间报警	小于最小时间或大于最大时间	• 检查焊接面是否存在过焊、重叠、少插入、线束损耗等质量缺陷，如果存在此类情况，则丢弃焊丝并重置系统继续焊接 • 确认工具的移动和间隙正常 • 调整质量窗口或进入技术模式界面重新构建质量窗口
2	焊接峰值功率报警	小于最小功率或大于最大功率	
3	焊接预高度报警	小于最小焊接预高度或大于最高焊接预高度	
4	焊接后高度报警	小于最小焊接后高度或大于最大焊接后高度	
5	过载	过载	• 气压或振幅过大，检查焊接参数 • 工具的间隙太小，检查焊头的两个间隙 • 检查工具的安装是否松动，必要时重新拧紧 • 工具可能破裂，请用新工具替换
6	马达错误	进程马达错误	• 检查限位器是否已经移动到了极限位置 • 检查一对马达是否变得松动
7	高度编码器错误	高度编码器错误	• 重置系统并在维护界面中进行高度校准 • 检查压线块向下运动是否受阻 • 检查高度编码器和信号线
8	安全护罩错误	安全护罩错误	• 检查安全盖是否移动受阻 • 确认位置传感器和触发部件已完全紧固
9	24v 检查	无 24V	检查控制器中的电路连接
10	切刀错误	切刀开关错误	检查切刀开关

表 7.13 功能性警报故障排除

序号	报警类型	描述	故障排除
11	机架 PCB 板错误	机架 PCB 板通信错误	检查机架 PCB 板
12	存储器错误	存储器读写错误	检查存储器 .
13	急停	急停开关错误	检查急停开关的连接状态。
14	焊头计数 80% 警报	焊头计数达到 80% 的限制设置	检查焊头，维护或更换，然后重置计数
15	压线块计数 80% 警报	压线块计数达到 80% 的限制设置	检查压线块，维护或更换，然后重置计数
16	导向件计数 80% 警报	导向件计数达到 80% 的限制设置	检查压线块导向件，维护或更换，然后重置计数
17	聚线块计数 80% 警报	聚线块计数达到 80% 警报	检查聚线块，维护或更换，然后重置计数
18	焊头能量 80% 警报	焊头能量达到 80% 的限制设置	检查焊头，维护或更换，然后重置能量
19	压线块能量 80% 警报	压线块能量达到 80% 的限制设置	检查压线块，维护或更换，然后重置能量
20	导向件能量 80% 警报	导向件能量达到 80% 的限制设置	检查压线块导向件，维护或更换，然后重置能量
21	聚线块能量 80% 警报	聚线块能量达到 80% 警报	检查聚线块，维护或更换，然后重置能量
22	焊头计数 100% 锁定	焊头计数达到 100% 的限制设置	用新焊头替换，重置计数
23	压线块计数 100% 锁定	压线块计数达到 100% 的限制设置	用新压线块替换，重置计数
24	导向件计数 100% 锁定	导向件计数达到 100% 的限制设置	用新压线块导向件替换，重置计数
25	聚线块计数 100% 锁定	聚线块计数达到 100% 的限制设置	用新聚线块导向件替换，重置计数
26	焊头能量 100% 锁定	焊头能量达到 100% 的限制设置	用新焊头替换，重置能量
27	压线块能量 100% 锁定	压线块能量达到 100% 的限制设置	用新压线块替换，重置能量
28	导向件能量 100% 锁定	导向件能量达到 100% 的限制设置	用新压线块导向件替换，重置能量
29	聚线块能量 100% 锁定	聚线块能量达到 100% 的限制设置	用新聚线块替换，重置能量

7.5 零件列表

本章节介绍了替换零件的清单。下表列出了强烈建议随时可用的物品，以防止设备停机时间和 / 或设置时间的延长。

表 7.14 备用配件

序号	EDP	描述	使用	顶部装配	关键[1]	消费品[2]	推荐[3]
1	1026519	焊头	1	机架	X		
2	1005757	聚线块	1	机架	X		
3	1005751	压线块	1	机架	X		
4	1005759	压线块导向件	1	机架	X		
5	1006947	刀片	1	机架	X		
6	1027984	焊头 3/8″	1	机架	X		
7	1026449	聚线块 3/8″	1	机架	X		
8	1026450	压线块 3/8″	1	机架	X		
9	1026448	压线块导向件 3/8″	1	机架	X		
10	1027877	焊头 精细 3/8″	1	机架	X		
11	BU-1027875	聚线块 精细 3/8″	1	机架	X		
12	1027876	压线块 精细 3/8″	1	机架	X		
13	1027874	压线块导向件 精细 3/8″	1	机架	X		
14	101-135-059R	换能器	1	机架	X		
15	BU-1026518	焊头节点环	1	机架	X		
16	1014606	阀组	1	机架	X		
17	1012832	压线块气控阀	1	机架	X		
18	1009979	切刀气控阀	2	机架	X		
19	102-242-1273	机架 PCB 板	1	机架	X		
20	1005765	宽度调节电机 & 编码器	1	机架	X		
21	BU-1042441	安全防护窗口	1	机架			X
22	1007923	冷却风扇	2	机架			X
23	1025196	启动开关 PCB 板	1	机架			X
24	1008391	照明 LED 灯	1	机架			X
25	1007924	RGB 照明 LED 灯	1	机架			X
26	1008101	重置开关	1	机架			X
27	1015242	系统控制 II	1	控制器	X		
28	102-242-1270R	电机控制器板	1	控制器	X		
29	200-132-294R	DC 功率组件	1	控制器	X		
30	100-242-1230R	线路滤波器	1	控制器	X		

表 7.14 备用配件

序号	EDP	描述	使用	顶部装配	关键[1]	消费品[2]	推荐[3]
31	159-244-069R	输出模块	1	控制器	X		
32	1035604	单板机 4	1	控制器	X		
33	1009937	闭气阀	2	控制器	X		
34	207-048	空气调节器	1	控制器	X		
35	100-126-015R	风扇	2	控制器			X
36	200-029-1052	以太网接口	1	控制器			X
37	100-241-422	USB 电缆 (后部)	1	控制器			X
38	1010766	22'' 触摸屏	1	其他	X		
39	1007764	急停装置	1	其他	X		
40	1007765	脚踏开关	1	其他		X	
41	BU-1036640	装配高度编码器 L20 REF	1	机架			X

1. 关键零件指没有该零件机器便无法运行的零件
2. 根据应用情况，定期订购易损件
3. 推荐零件是指既非关键也非消耗品的其他零件
4. 联系必能信，获取单板计算机和 / 或编程硬盘驱动器的可靠软件版本
5. 在 ECN-104201 之后，单板机的 EDP 由 1014399 变为 1035604。请联系必能信以获取更多信息和帮助。

附录 A: 电气连接图

A.1 电气连接图 154

A.1 电气连接图

图 A.1 电气连接图 - 01

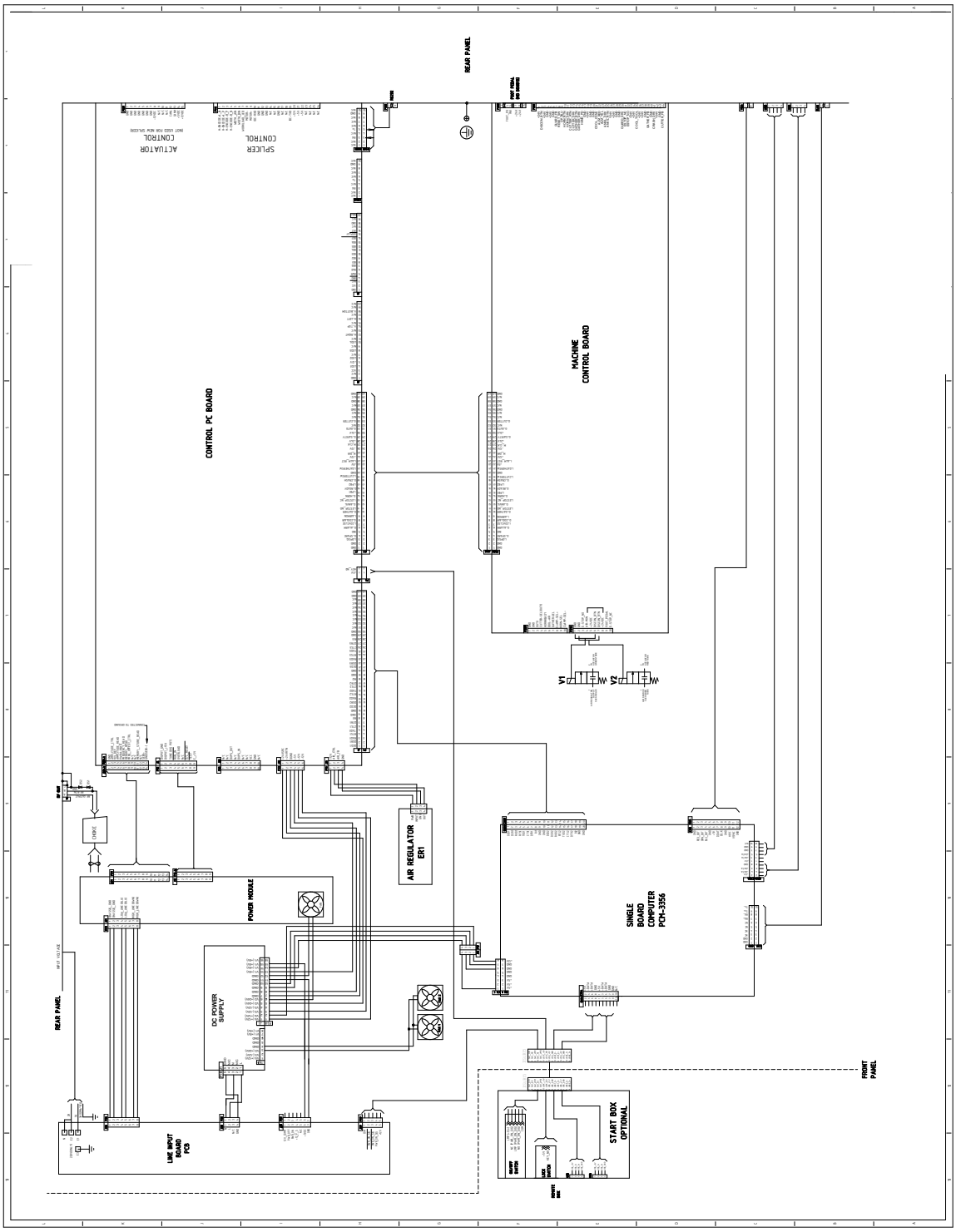
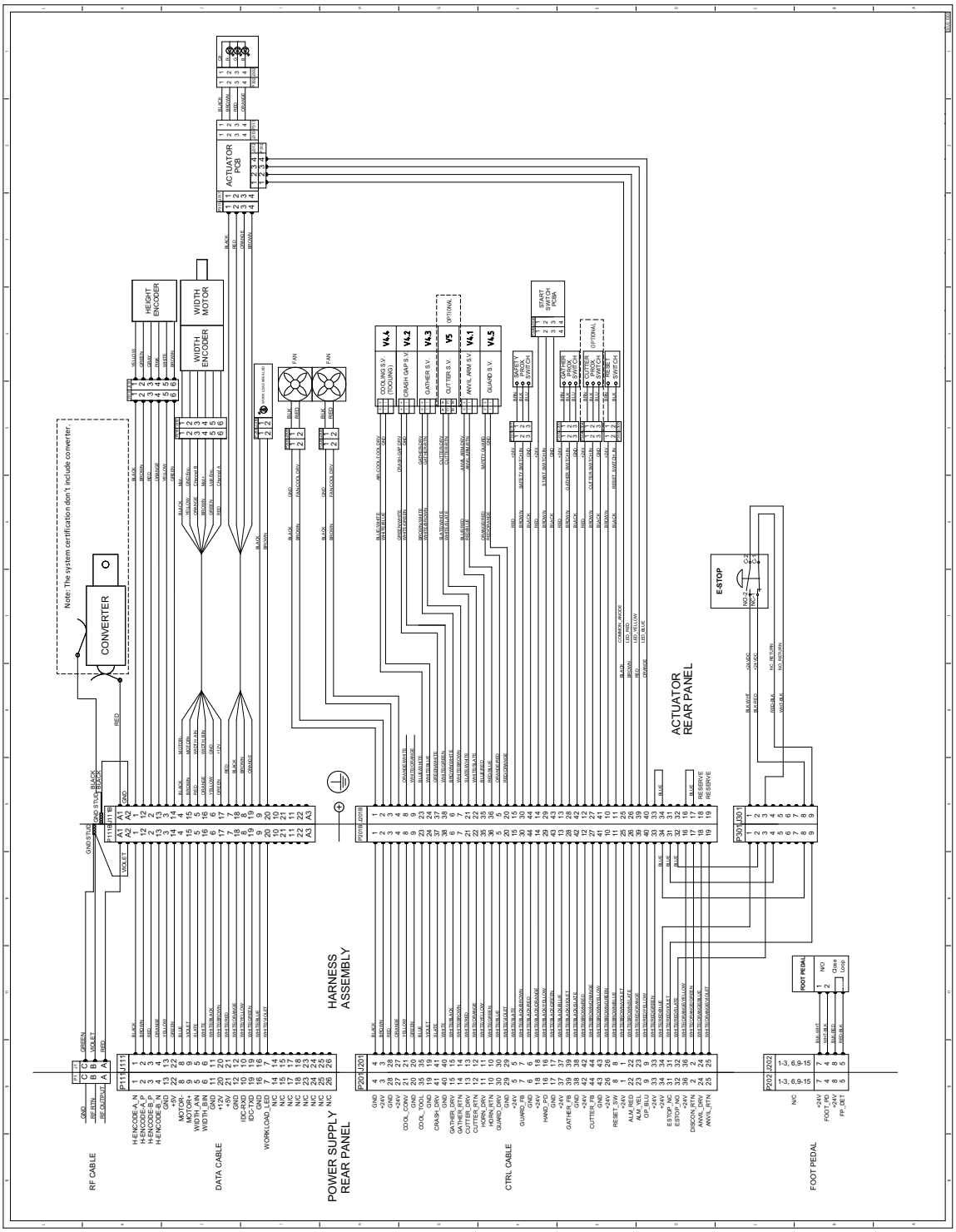


图 A.2 电气连接图 - 02


ACTUATOR PCB
HEIGHT ENCODER
WIDTH MOTOR
WIDTH ENCODER
FAN
FAN
CONVERTER
Note: The system certification don't include converter.
RED
GND STUD
BLACK
GND STUD
BLACK
VIOLET
GREEN
VIOLET
RED
RF CABLE
RF_OUT
RF_RTN
DATA CABLE
POWER SUPPLY REAR PANEL
HARNESS ASSEMBLY
CTRL CABLE
FOOT PEDAL
V4.4 COOLING S.V. (TOOLING)
V4.2 CRASH GAP S.V.
V4.3 GATHER S.V.
V5 OPTIONAL CUTTER S.V.
V4.1 ANVIL ARM S.V.
V4.5 GUARD S.V.
SAFETY PROX SWITCH
START SWITCH PCBA
CUTTER PROX SWITCH
OPTIONAL
GATHER PROX SWITCH
OPTIONAL
GUARD DOOR SWITCH
E-STOP
ACTUATOR REAR PANEL
FOOT PEDAL
NO
Case
Loop
RESERVE
RESERVE

（此页特留白）

附录 B: 气动连接图

B.1 气动连接图 158

B.1 气动连接图

图 B.1 气动连接图

