



翻译自源文件 BU-1037177  
BU-1037177ZH - REV. 03

**EMERSON**<sup>TM</sup>



# GMX-L20A 控制器

## 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  
邮编：201613  
电话：+86-021-3781-0588

**BRANSON**

## 手册更新

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

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

## 版权和商标

版权 ©2024 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。

Windows 是微软公司的注册商标。

WD-40 是 WD-40 制造公司的注册商标。

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-L20A 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，请将手册和设备放在一起，便于查询参考。

再次感谢您选择必能信！

## 绪论

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 [1.5 如何联系必能信](#)）或与当地必能信销售代表联系。

注意	
	本手册适用于以下必能信产品：和塑焊机配套使用的触摸屏控制器。

(此页特留白)



<b>3:</b>	<b>设备的运输及处理</b>	
3.1	设备运输	-3-26
3.1.1	环境要求	-3-26
3.2	设备接收	-3-27
3.3	包装拆卸	-3-28
3.4	设备发还	-3-29
<b>4:</b>	<b>技术参数</b>	
4.1	环境要求	-4-32
4.2	电气要求	-4-33
4.3	气动要求	-4-34
<b>5:</b>	<b>设备的操作</b>	
5.1	操作设备之前	-5-36
5.2	运行画面	-5-37
5.3	主页	-5-38
5.4	模式选择画面	-5-39
5.4.1	设置模式画面	-5-40
5.4.1.1	焊接模式画面	-5-42
5.4.1.2	滞后画面	-5-43
5.4.2	示教模式画面	-5-44
5.5	菜单画面	-5-46
5.6	库画面	-5-48
5.6.1	配方库画面	-5-48
5.7	维护画面	-5-49
5.7.1	机架维护画面	-5-49
5.7.2	超声维护画面	-5-50
5.8	校准画面	-5-51
5.8.1	高度校准画面	-5-52
5.8.2	振幅校准画面	-5-53
5.9	管理员画面	-5-54
5.9.1	密码列表画面	-5-54
5.9.2	权限设置画面	-5-55
5.10	数据和日志画面	-5-56
5.10.1	焊接结果历史记录画面	-5-57
5.10.2	报警日志画面	-5-58
5.11	连接画面	-5-59
5.11.1	以太网画面	-5-60
5.11.1.1	以太网数据结构	-5-61
5.11.1.2	远程调用	-5-66
5.11.1.3	焊接结果回调	-5-68
5.11.1.4	OPCUA节点对照表	-5-69
5.11.2	网关数据画面	-5-73
5.12	系统配置画面	-5-75
5.12.1	焊接默认值画面	-5-75

5.12.2	语言配置画面	5-77
5.12.3	单位配置画面	5-78
5.12.4	示教模式配置界面	5-79
5.12.5	初始化配置画面	5-80
5.12.6	功率配置画面	5-81
5.12.7	设置时间画面	5-82
5.12.8	数据库格式化	5-82
<b>5.13</b>	<b>系统信息画面</b>	<b>5-83</b>
5.13.1	系统信息升级画面	5-84
<b>5.14</b>	<b>高级功能开关选择</b>	<b>5-85</b>
<b>5.15</b>	<b>安全电路报警</b>	<b>5-86</b>
<b>5.16</b>	<b>用户输入 / 输出接口信号分配</b>	<b>5-87</b>
<b>5.17</b>	<b>常见数字式输入 / 输出接线示例</b>	<b>5-88</b>

## 6: 设备的维护

<b>6.1</b>	<b>定期维护</b>	<b>6-90</b>
6.1.1	定期清洁设备	6-90
6.1.2	定期更换零部件	6-90
<b>6.2</b>	<b>更换零部件</b>	<b>6-91</b>
<b>6.3</b>	<b>备件清单</b>	<b>6-92</b>
<b>6.4</b>	<b>服务事项</b>	<b>6-95</b>
6.4.1	所需工具	6-95
6.4.2	电压测试点	6-95

(此页特留白)

---

## 附表索引

---

表 . 1.1	产品上的标志	-1-2
表 . 2.1	功率计算	2-18
表 . 2.2	能量计算	2-18
表 . 3.1	环境要求一览表	3-26
表 . 3.2	检查步骤	3-27
表 . 3.3	包装拆卸。	3-28
表 . 4.1	环境要求	4-32
表 . 4.2	电气输入要求	4-33
表 . 5.1	客户收到的数据结构	5-61
表 . 5.2	图形数据结构示例	5-64
表 . 5.3	客户端发送的数据结构	5-66
表 . 5.4	服务器发送的数据结构	5-67
表 . 5.5	客户端发送的数据结构	5-68
表 . 5.6	OPCUA 节点对照表	5-69
表 . 5.7	高级功能开关选择表	5-85
表 . 5.8	用户输入 / 输出信号分配	5-87
表 . 6.1	建议备件清单	6-92
表 . 6.2	电压测试点	6-95

(此页特留白)

## 附图索引

图 . 2.1	金属焊超声波发生器	2-14
图 . 2.2	超声波如何工作 ?	2-17
图 . 2.3	功率曲线图	2-19
图 . 2.4	压强随功率增加而变化	2-19
图 . 2.5	压强随时间增加而变化	2-20
图 . 2.6	焊接表面的摩擦运动	2-20
图 . 2.7	振幅对焊接功率和时间的影	2-21
图 . 2.8	振幅分阶	2-21
图 . 2.9	超声波焊接部件上的谐振频率	2-22
图 . 5.1	运行画面	5-37
图 . 5.2	主页	5-38
图 . 5.3	模式选择画面	5-39
图 . 5.4	设置模式画面	5-40
图 . 5.5	焊接模式画面	5-42
图 . 5.6	滞后画面	5-43
图 . 5.7	示教模式画面	5-44
图 . 5.8	菜单画面	5-46
图 . 5.9	配方库画面	5-48
图 . 5.10	机架维护画面	5-49
图 . 5.11	超声维护画面	5-50
图 . 5.12	校准画面	5-51
图 . 5.13	高度校准画面	5-52
图 . 5.14	振幅校准画面	5-53
图 . 5.15	密码列表画面	5-54
图 . 5.16	权限设置画面	5-55
图 . 5.17	数据和日志画面	5-56
图 . 5.18	焊接结果历史记录画面	5-57
图 . 5.19	焊接结果	5-57
图 . 5.20	报警日志画面	5-58
图 . 5.21	连接画面	5-59
图 . 5.22	以太网画面	5-60
图 . 5.23	网关数据画面	5-73
图 . 5.24	设备 IP 画面	5-74
图 . 5.25	焊接默认值画面	5-75
图 . 5.26	语言配置画面	5-77
图 . 5.27	单位配置画面	5-78
图 . 5.28	示教模式配置界面	5-79
图 . 5.29	初始化配置画面	5-80
图 . 5.30	功率配置画面	5-81
图 . 5.31	设置时间画面	5-82

图 . 5.32	数据库格式化画面	- - - - -	5-82
图 . 5.33	系统信息画面	- - - - -	5-83
图 . 5.34	系统信息升级画面	- - - - -	5-84
图 . 5.35	高级功能开关位置示意图	- - - - -	5-85
图 . 5.36	常见数字式输入 / 输出接线示例	- - - - -	5-88
图 . 6.1	4000W 控制器内部布局图	- - - - -	6-93
图 . 6.2	5500W 和 8000W 控制器内部布局图	- - - - -	6-94
图 . A.1	4.0KW 控制器连接图	- - - - -	A-98
图 . A.2	5500W 和 8000W 控制器连接图	- - - - -	A-99
图 . A.3	自动化电缆接口	- - - - -	A-100

---

## 1: 安全与支持

---

<b>1.1 安全要求及警告</b>	<b>1-2</b>
1.1.1 手册中的常用标志	1-2
1.1.2 产品上常用标志	1-2
<b>1.2 预防措施</b>	<b>1-3</b>
1.2.1 设备用途	1-3
1.2.2 遵循的规章及条例	1-5
<b>1.3 保修政策</b>	<b>1-6</b>
<b>1.5 如何联系必能信</b>	<b>1-6</b>
1.5.1 联系必能信之前	1-6
<b>1.6 设备返修</b>	<b>1-7</b>

## 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不同安全标志的含义，以及超声波焊接的其他安全信息，同时也提供了必能信的联系方式。

### 1.1.1 手册中的常用标志

以下标志在手册中会经常出现，请用户特别注意：

<b>警告</b>	<b>表示可能的危险</b>
	如果没有避免这类危险，可能会导致严重的伤害或者死亡。
<b>小心</b>	<b>表示可能的危险</b>
	如果没有避免这类危险，可能会导致轻微或较小的伤害。
<b>注意</b>	<b>表示可能的损坏情况</b>
	如果没有避免这类情况，系统或其附近的東西可能被损坏。 强调应用类型和其他重要或有用的信息。

### 1.1.2 产品上常用标志

GMX-L20A 控制器上有一些安全标志，用来提醒用户设备内部有危险电压的存在。


表 1.1 产品上的标志


标签	描述
	<b>高压危险</b> 有触电或烧伤危险。 不要移除盒盖。仅授权人员可操作。
	<b>小心</b> 操作前请确保接地。

## 1.2 预防措施

在对 GMX-L20A 控制器进行维修前需采取以下预防措施：

- 在进行任何电气连接前，确定电源处于关闭 (OFF) 状态。
- 使用带有接地端子的电源插座来防止触电事故。
- 控制器会产生高压。对其进行操作前，应：
  - 关闭电源开关；
  - 拔出主电源开关；
  - 至少等待 2 分钟让电容充分放电。
- GMX-L20A 控制器会产生高压，不要在上盖板开启的状态下操作。
- GMX-L20A 控制器会产生高压，并且其高压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。
- 在设置 DIP 开关前请确认电源处于关闭状态。
- 不要将手放在焊头下，向下的压力和超声波振动可能引起伤害事故。
- 当射频电缆或换能器处于断开状态时，不要执行循环焊接操作。

小心	噪音危害
	<p>通过标准测试载荷测得噪音声级高达 84.9 dB。为了防止听力失聪，请佩戴适当的听力保护装置。</p>

注意	
	<p>通过标准测试载荷测得噪音声级高达 84.9 dB。为了防止听力失聪，请佩戴适当的听力保护装置。</p> <p>在超声波运行过程中产生的噪音声级和频率取决于：<b>a.</b> 焊接应用类型，<b>b.</b> 焊接材料的尺寸、形状和成分，<b>c.</b> 夹具的形状和材料，<b>d.</b> 焊机的参数设置，以及 <b>e.</b> 模具的设计。在焊接过程中有些工件会以声频振动，这样会产生高达 84.9 dB 的噪音。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》。其他国家或地区，请遵照当地的条例。</p>

### 1.2.1 设备用途

GMX-L20A 控制器和机架是超声波焊接设备的组成部分，可广泛应用于焊接和加工领域。

## 1.3 法规符合性

本产品符合欧盟和北美的 EMC（电磁兼容性）要求。

## 1.4 保修

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

## 1.5 如何联系必能信

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

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

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


### 1.5.1 联系必能信之前

本手册提供排除故障和解决设备可能出现的问题时需要的信息（请参阅 [6: 设备的维护](#)）。如果您仍然需要帮助，必能信产品支持部乐意为您效劳。为了帮助找出问题，请使用下面的调查表，它列出了您与产品支持部联系时可能提出的常见问题。

联系必能信之前，请确定以下信息：

1. 您的公司名称和地址。
2. 您的联系电话。
3. 解决故障时请查阅本手册第六章节。
4. 设备的型号和序列号、焊头的相关信息（EDP 编码、增益等）、或其他模具。软件控制或固件控制的系统，可能还需要提供一个 BOS 或软件版本号。
5. 使用何种模具（焊头）和变幅器？
6. 设置的参数和模式是什么？
7. 设备是否处于自动操作状态？如果是，启动信号是哪里提供的？
8. 描述故障：尽可能多提供些细节，如，故障是间歇性的？故障出现的频率是多少？开机后多久会出现故障？出现的是何种故障（提供故障代码或名称）？
9. 列出您已经执行的操作。
10. 您进行是何种应用？加工的何种材料？
11. 列出您有的备件（焊头、焊嘴等）。
12. 备注： \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## 1.6 设备返修

注意	
	<p>如果要设备退给必能信，您必须先向必能信代表处获得 RGA 号码，否则货物可能会被延迟或拒绝。</p>

如果您要将设备送回必能信维修，您必须先打电话给维修部门，以获得退货授权（RGA）号码。（如果你提出返修要求，维修部会给您传真一份退货授权表，请您填写并连同设备一起寄回）。

必能信超声（上海）有限公司

上海市松江区荣乐东路 758 号

邮编：201613

电话：86 021 3781 0588

在设备发运回必能信进行维修前，请尽可能多提供些信息来帮助确定设备的故障。

将设备小心地包装在原包装纸盒中。

在所有运输纸箱的外面以及装箱单上清楚地标明 RGA 号码，以及退货的原因。

一般维修请以任何方便的方式退回。若需优先维修请使用空运。

### 1.6.1 获得 RGA 号码

RGA# \_\_\_\_\_

如果您要将设备送回必能信维修，您必须先打电话给维修部门，以获得退货授权（RGA）号码。（如果你提出返修要求，维修部会给您传真一份退货授权表，请您填写并连同设备一起寄回）。

### 1.6.2 记录问题的信息

在送修设备之前，请记录以下信息，并将其副本与设备一起寄出。这将有效提高必能信处理此问题的效率。

1. 描述问题：请尽可能多地提供细节。例如，问题是间歇性的吗？多久发生一次？通电后多久会出现？

---



---

2. 您的设备是否在自动化系统中？

---



---

3. 如果问题出在外部信号上，是哪个信号？

---



---

如果知道的话，请填写该信号的插头 / 引脚 #（例如，P29，引脚 #3）：

---



---

4. 焊接参数是什么？

---



---

5. 你的应用是什么？（焊接类型，金属材料，等等）。

---



---

---

6. 最熟悉该问题的人的姓名和电话号码:

---

---

7. 在运送设备之前, 请联系必能信。

8. 对于不在保修范围内的设备, 为避免延误, 请附上采购单。

请将本页的副本与退回维修的设备一起寄出。


### 1.6.3 联络信息

致电您当地的必能信代表, 或致电 86-021-3781-0588 联系必能信。

### 1.6.4 设备的打包和运输

1. 用原包装材料小心包装系统, 以避免运输损坏。在纸箱外部和纸箱内部清楚地显示 RGA 编号以及退货原因。列出包装箱中的所有组件。请保留您的手册。

2. 一般维修请以任何方便的方式退回。若需优先维修请使用空运。请预付修理现场 (必能信现场办事处或美国康涅狄格州布鲁克菲尔德办事处) 离岸价的运输费用。

注意	
	若使用“运费到付”, 则必能信拒绝签收。

## 1.7 替换零件的获取

您可以通过以下电话号码联系必能信零件店：

- 直拨电话号码：(203) 796-9807
- 传真号码：(203) 926-2678

如果在东部时间下午 2:30 之前订购，许多零件可以在当天发货。

零件清单见本手册 [6: 设备的维护](#)，该清单列出了零件说明和零件 EDP 编码。如果您需要更换零件，请与您的采购代理协调以下事项：

- 采购订单号
- 物流信息
- 账单信息
- 装运说明（空运、卡车等）
- 任何特殊要求。请务必提供联系人的姓名和电话号码
- 联系人信息

(此页特留白)

---

## 2: 设备概述

---

<b>2.1</b>	<b>设备简介</b>	<b>2-12</b>
<b>2.2</b>	<b>使用手册</b>	<b>2-13</b>
<b>2.3</b>	<b>概述</b>	<b>2-14</b>
<b>2.4</b>	<b>与必能信其他产品的兼容</b>	<b>2-16</b>
<b>2.5</b>	<b>超声波原理</b>	<b>2-17</b>
2.5.1	什么是超声波焊接？	2-17
2.5.2	超声波焊接的优点	2-17
2.5.3	超声波焊接如何产生？	2-18
2.5.4	能量焊接模式 - 为什么？	2-19
2.5.5	功率	2-19
2.5.6	时间	2-20
2.5.7	振幅	2-20
2.5.8	振幅分阶	2-21
2.5.9	谐振频率	2-22
2.5.10	避免发生过载	2-22
2.5.11	时间焊接模式	2-22
2.5.12	焊接温度	2-22
<b>2.6</b>	<b>技术术语</b>	<b>2-23</b>

## 2.1 设备简介

本手册提供了必能信 GMX-L20A 控制器的设置、操作和维护的详细说明。有关连接到 GMX-L20A 控制器的其他组件的操作和维护的详细信息，请参阅相应的机架说明手册。

GMX-L20A 控制器包含一个微型控制器，用于控制和监测焊接操作。

## 2.2 使用手册

本文档适用于 GMX-L20A 控制器。本文件和机架一起使用，本文件和其他文件配合使用才能组成一份完整的必能信金属焊接系统手册。具体信息请参阅[文档目录](#)。

## 2.3 概述

图 2.1 金属焊超声波发生器



必能信焊接机产生超声波电能，通过超声波换能器进行传递来焊接金属。根据不同的频率（如 20kHz）或不同的功率范围（如 4.0kW），焊接机有多种机型可选。GMX-L20A 控制器包含一个微型控制器，用于控制和监测焊接操作。

### 超声波发生器

超声波发生器模块在谐振频率点产生超声波能量，以驱动换能器 - 变幅器 - 焊头组件。超声波发生器包含以下六个主模块：

#### 超声波发生器模块

此模块包含以下功能电路：

- 电源：整流和滤波电路将单相或三相交流线输入转换为直流电
- FET 桥接：在谐振频率点将直流电转化为超声波脉冲
- 输出电路：使得输出电源的阻抗与换能器 / 变幅器 / 焊头组件相匹配，同时将反馈提供给控制电路，以进行反馈控制
- 控制电路有以下功能：
  - 为输出功率器件提供驱动信号
  - 确定在一定振幅范围内所使用的超声波能量的实际百分比
  - 允许对谐振频率进行控制
  - 控制启动振幅

- 为超声波发生器模块提供过载保护（电压、电流、相位、温度、功率）
- 存储上次焊接的操作频率（频率存储器），并将存储的频率作为下次焊接的起点
- 启动时检查并更新频率存储器
- 提供开关选择性的启动斜率时间（启动）

### 直流电源模块

切换式直流电源模块具有以下功能：

- 5VDC 输出：为系统控制模块的模拟和数字电路提供 +5VDC
- 24VDC 输出：为系统控制模块控制信号和用户输入 / 输出电压提供 +24VDC
- 12VDC 输出：为监测控制板提供 +12VDC
- -12VDC 输出：为监测控制板提供 -12V

### 整流滤波板模块

滤除进入交流主线的超声波信号，保证电源输入电压的稳定。

### 设备控制板

提供了用于自动控制的标准接口，位于超声波发生器的后面板上。该接口使得用户可以通过自己的界面来进行自动控制、特殊控制或者得到各类报告。设备控制板通过压铆螺母柱安装在 CPU 板上，通过其终端配电板连接到控制器机箱的后方。

### 监测控制板

监测控制板有以下控制功能：

- 对启动和停止信号作出响应
- 对报警和重设信号作出响应
- 对用户的输入作出响应
- 激活及监控超声波
- 向人机界面提供显示信息
- 常规报警
- 通过位于后面板的以太网端口与用户设备进行通信
- 通讯控制

监测控制板安装在机器控制板的上部，通过其终端配电板连接到控制器机箱的后方。用户需先取出设备控制板后方可对系统控制板进行操作。系统软件 EPROMS 位于 U15 和 U3 插座，如图 2.2 所示。BBRAM 则紧邻于 EPROMS，当系统断电时，BBRAM 会保存已存储的信息。

### 前 GMX-L20A 面板和盖板组件

由 3 个上部螺钉和 5 个下部螺钉固定，从罩壳内部可接触到上部螺钉，通过盖板通风孔从罩壳外部可接触到下部螺钉。取下前盖板，可看到以下部件：

- **LCD 组件** - 具有 7 英寸 16:9 的视觉显示器，支持触摸功能。图像和触摸信号通过 FPCB 进行传输。
- **树莓派套装** - 包含树莓派 4B 组件和散热器，安装在 LCD 组件上。人机界面相关软件在此套装上运行。同时处理监测控制板和人机界面之间的通信。
- **电源开关** - 用于开启和关闭控制器。

## 2.4 与必能信其他产品的兼容

必能信 GMX-L20A 控制器和必能信金属焊接机架 GMX-L20A, GMX-MICRO 设备一起使用。

## 2.5 超声波原理

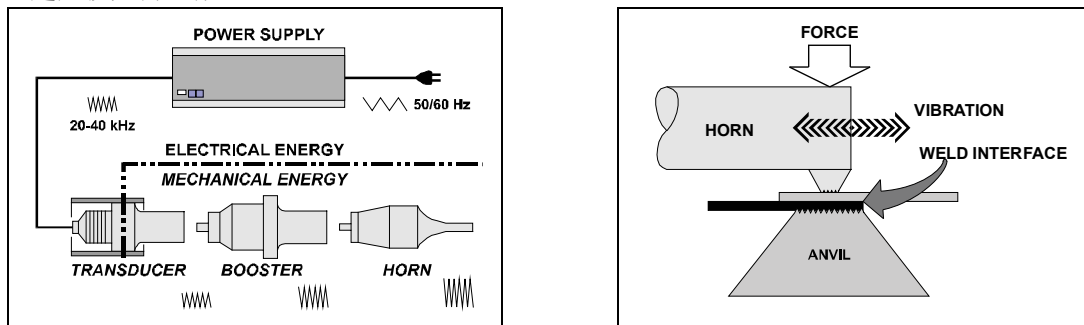
### 2.5.1 什么是超声波焊接？

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。

#### 2.5.1.1 超声波如何工作？

电能转化为高频的机械振动，机械振动通过一个声学调频的焊头传递至焊接焊嘴（图 1）。上下工件在每秒 20,000 或 40,000 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（图 2）。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 2.2 超声波如何工作？



### 2.5.2 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。

## 2.5.3 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 2.1** 功率计算

<b><math>P = F \times A \times f</math></b>	说明： <ul style="list-style-type: none"> <li>• P = 功率 (w)</li> <li>• F = 压力 * (N)</li> <li>• A = 振幅 (μm)</li> <li>• f = 频率 (Hz)</li> </ul>
* 注意：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 2.2** 能量计算

<b><math>E = P \times T</math></b>	说明： <ul style="list-style-type: none"> <li>• E = 能量 (j)</li> <li>• P = 功率 (w)</li> <li>• T = 时间 (s)</li> </ul>
------------------------------------	--

因此完成“能量焊接”过程可定义为：

$$E = (F \times A \times f) \times T$$

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。

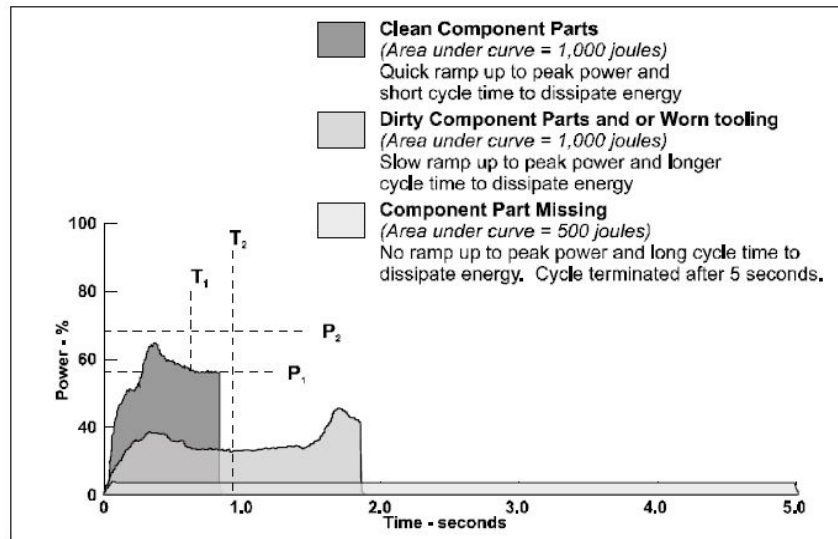
## 2.5.4 能量焊接模式 - 为什么？

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。

下图(图 2.3)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 5 毫秒间隔对功率采样而收集的。

图 2.3 功率曲线图

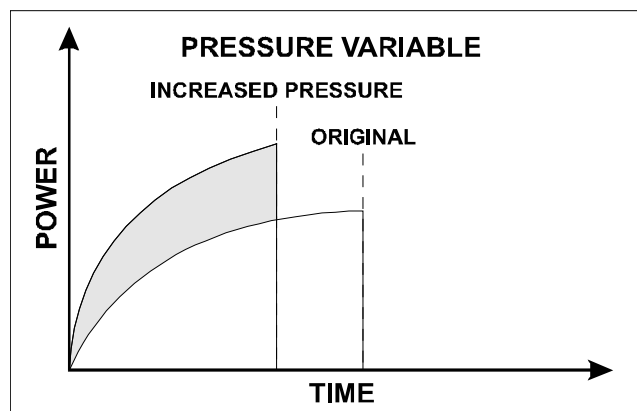


## 2.5.5 功率

换能器 / 变幅器 / 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下图 2.4。

图 2.4 压强随功率增加而变化

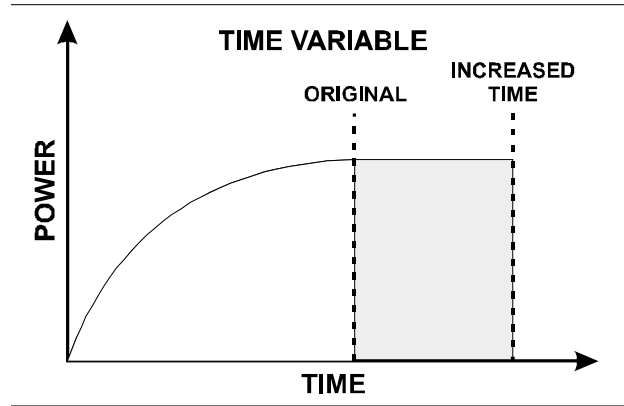


上图中焊接曲线最直观的差异是功率负载的增加。由于压强的增加，维持振动所需的功率也会增加。因此，传递相同能量值所需的时间减少。这种方法通常用于在焊接过程中增加超声波发生器的负载来达到应用所决定的等级。

## 2.5.6 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 2.5)。

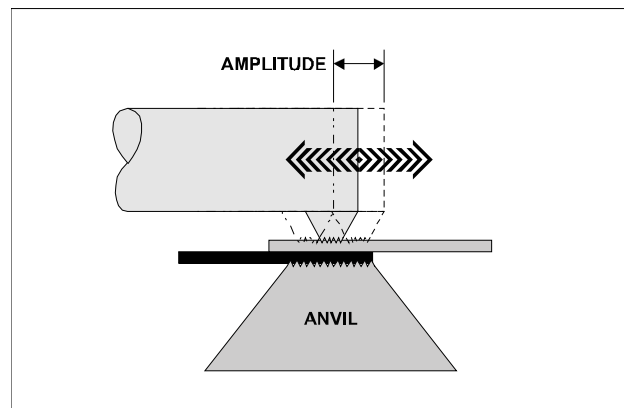
图 2.5 压强随时间增加而变化



## 2.5.7 振幅

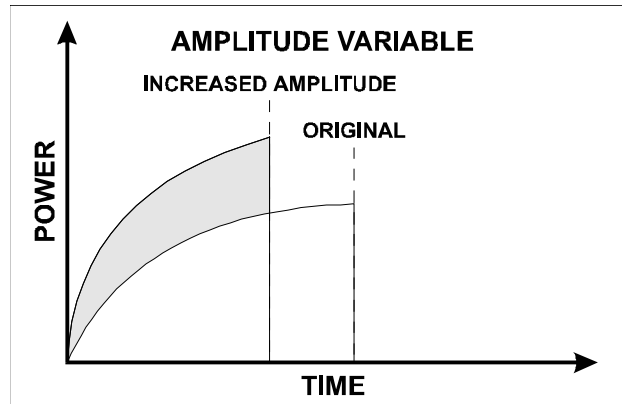
超声波焊接部件是一个谐振声学装置。振幅用来描述振动时焊接部件所承受的纵向膨胀和收缩量 (图 2.6)。振幅和焊接表面的摩擦运动有关。带有压力的摩擦运动通过工件材料的扩散或混合来进行焊接。

图 2.6 焊接表面的摩擦运动



如之前所说，换能器 / 变幅器 / 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 2.7)。

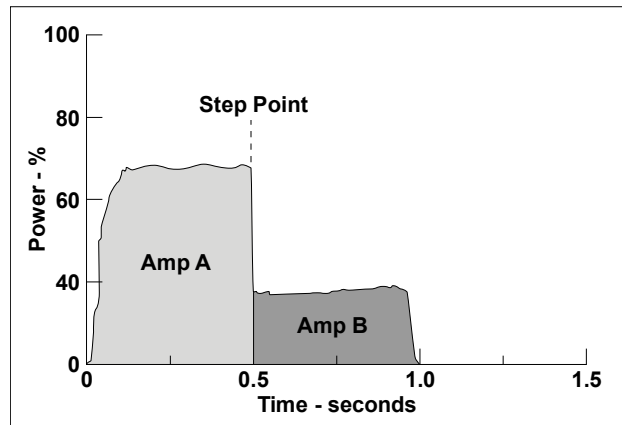
图 2.7 振幅对焊接功率和时间的关系



### 2.5.8 振幅分阶

一般来说，在焊接循环过程中，焊接接触面的摩擦振幅始终保持不变。最新的先进技术可改变焊接循环过程中焊头表面的振幅，即振幅分阶。图 2.8 描述了焊接循环过程中振幅减弱的情况。通常在焊接铝制品的时候会使用振幅分阶，用来增加焊接强度并且防止工件粘附在模具上。

图 2.8 振幅分阶

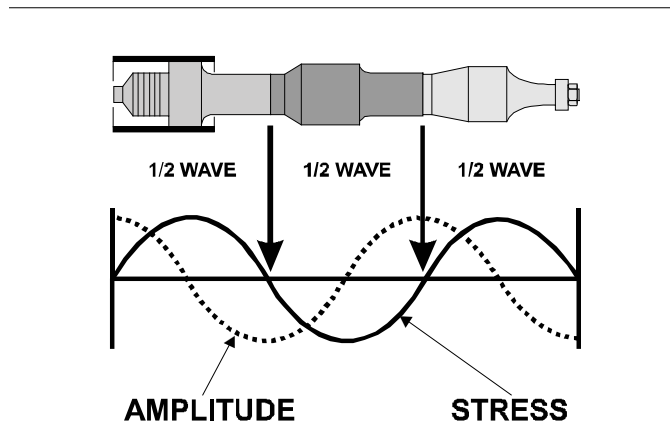


## 2.5.9 谐振频率

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 2.9）。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

图 2.9 超声波焊接部件上的谐振频率



## 2.5.10 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。

## 2.5.11 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内限制内完成操作。
- 作用于干净的工件上的超声能量非常小。

## 2.5.12 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。

## 2.6 技术术语

**机架：**用于安装及上下移动换能器 / 变幅器 / 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 40kHz 换能器的振幅大约为 0.0004” 或 10 微米），英寸  $\times 25.4 =$  微米。-- 通过“超声波发生器高级功能”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：**反节点是指焊头和变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。

**底模：**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。

**HMI：**人机界面

**变幅器：**超声波组件的主要部件，用于将机械能从换能器传递到焊头。不同设计的变幅器可以将从换能器处接收到的能量（振幅）进行放大、缩小或保持不变的传递给焊头。

**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、底模和定位模。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。

**动态弹簧：**一种可调的储能机构（缓冲器），用于焊接部件和待焊工件接触时的动态保压。

**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。

**高度：**以 mm 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 mm 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 / 变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（和变幅器）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。

**超声波发生器：**将 50/60Hz 工频交流电转化为 40 kHz, (40,000) 或 20 kHz, (20,000) 高频电能的电子装置。

**超声波发生器过载：**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。

**预脉冲：**摩擦时间之后捕捉预高度之前短时间仍作用超声波能量。焊接磁导线时使用此特性，有助于驱散铜周围的

绝缘并在焊接开始前提供冷却时间。

**预高度：**以 mm 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。

**压力：**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）。

**焊嘴：**用于夹持上工件并将超声能量直接作用于工件上的一种特殊装置（请参考：焊头焊嘴和可替换焊头焊嘴。）

**螺母：**将可替换的焊嘴牢固夹紧在焊头上的一种特殊装置。

**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。

**速率：**在特定时间时的运动比率 [ 速率 = 距离 / 时间 ]，请参考速度。

**宽度编码器：**用来监测聚线模块位置的装置。


---

## **3: 设备的运输及处理**

---

<b>3.1</b>	<b>设备运输</b>	<b>3-26</b>
3.1.1	环境要求	3-26
<b>3.2</b>	<b>设备接收</b>	<b>3-27</b>
<b>3.3</b>	<b>包装拆卸</b>	<b>3-28</b>
<b>3.4</b>	<b>设备发还</b>	<b>3-29</b>

## 3.1 设备运输

小心	高压危险
	<p>GMX-L20A 控制器内部的元器件对静电释放十分敏感。如果控制器发生跌落、运输不当、或被误操作时都有可能使元器件受损。</p>

### 3.1.1 环境要求

GMX-L20A 控制器是一个将线电压转化为超声波能量的电子单元，并且对调整焊接过程的用户输入进行控制。其内部的元器件对静电释放十分敏感。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-L20A 控制器时必须满足下表中的环境要求。


**表 3.1** 环境要求一览表

环境因素	适用范围
存储 / 运输温度	-13° F ~ +131° F (-25°C ~ +55°C)
湿度	最高温度为 40°C 时，30% ~ 95% 无凝露

\* 温度超过 40°C 时，湿度降低到 90%。

## 3.2 设备接收


GMX-L20A 控制器是一个敏感的电子装置，如果发生跌落或被误操作，内部的元器件有可能受损。

小心	高压危险
	GMX-L20A 控制器内部的元器件对静电释放十分敏感。如果控制器发生跌落、运输不当、或被误操作时都有可能使元器件受损。

按照以下步骤对 GMX-L20A 控制器进行检查：

**表 3.2** 检查步骤

步骤	措施
1	根据装箱清单清点部件。
2	检查包装及设备的外观以确认其是否有明显的损坏。
3	如发现设备有损伤，请立即通知货运代理商。
4	检查零件是否有松动，如有，请拧紧螺钉。


注意	
	如果设备在运输过程中发生损坏，请立即通知货运代理商，并保存包装材料（以便进行检查或用于发还设备）。

### 3.3 包装拆卸

GMX-L20A 是包装在一个牢固的纸板箱内进行发运的，另有其他一些部件也放在纸板箱内随控制器一起发运。请按以下步骤对控制器进行包装拆卸：

**表 3.3** 包装拆卸。

步骤	措施
1	收到设备后请立即拆卸，并且保存包装材料。
2	检查控制器，确认其是否有明显的损坏。
3	拆除 GMX-L20A 控制器的盒盖（参见 <a href="#">6.2 更换零部件</a> ），检查是否有零件松动。
4	在 -13°F ~ +131°F (-25°C ~ +55°C) 的温度范围内存储和运输设备。

注意	
	如果设备在运输过程中发生损坏，请立即通知货运代理商，并保存包装材料（以便进行检查或用于发还设备）。

## 3.4 设备发还

设备发还必能信前，请先联系必能信客户服务代表，获得许可后再发运设备。如果是将设备发运回必能信进行维修，请参考本手册第一章：[1 安全与支持](#)。

(此页特留白)

---

## 4: 技术参数

---

<b>4.1</b>	<b>环境要求</b>	- - - - -	<b>4-32</b>
<b>4.2</b>	<b>电气要求</b>	- - - - -	<b>4-33</b>
<b>4.3</b>	<b>气动要求</b>	- - - - -	<b>4-34</b>

## 4.1 环境要求

GMX-L20A 控制器有以下环境要求：

表 4.1 环境要求

环境因素	控制器/ 超声波发生器
操作 / 使用温度	+41° F ~ +104° F (+5° C ~ +40° C)
存储 / 运输温度	-25°C ~ +55°C
湿度	最高温度为 40°C 时， 30% ~ 90% 无凝露
操作高度	2500m (8202ft)
IP 等级	2X

\* 连续运行 24 小时温度达到 70°C。

\*\* 温度超过 40°C 时， 湿度降低到 90%。

## 4.2 电气要求

GMX-L20A 焊接系统的输入电压和电流，以及和必能信金属焊接系统配套使用时所需的功率要求见下表。

**表 4.2** 电气输入要求

功率	交流输入	标称电流	包装成品 EDP
4.0kW	200-230V, 50-60 Hz, Single Phase	20 Amp	BU-1036882
4.0kW	200-230V, 50-60 Hz, Single Phase	20 Amp	BU-1038147
4.0kW	200-230V, 50-60 Hz, Single Phase	20 Amp	BU-1039641
5.5kW	460V-480V, 50-60 Hz, 3x Phase	15 Amp	BU-1036883
5.5kW	380V-400V, 50-60 Hz, 3x Phase	15 Amp	BU-1038148
5.5kW	380V-400V, 50-60 Hz, 3x Phase	15 Amp	BU-1039642
8.0KW	460V-480V, 50-60 Hz, 3x Phase	25 Amp	BU-1039060
8.0KW	380V-400V, 50-60 Hz, 3x Phase	25 Amp	BU-1039061
8.0KW	380V-400V, 50-60 Hz, 3x Phase	25 Amp	BU-1039643

更多信息，请联系必能信获得技术支持。

## 4.3 气动要求

用户提供的压缩空气必须干净（5 微米等级）、干燥且无润滑剂，最大气压为 80 psig (5.5bar)。

---


## 5: 设备的操作

---

<b>5.1</b>	<b>操作设备之前-</b>	<b>5-36</b>
<b>5.2</b>	<b>运行画面</b>	<b>5-37</b>
<b>5.3</b>	<b>主页</b>	<b>5-38</b>
<b>5.4</b>	<b>模式选择画面-</b>	<b>5-39</b>
<b>5.5</b>	<b>菜单画面</b>	<b>5-46</b>
<b>5.6</b>	<b>库画面</b>	<b>5-48</b>
<b>5.7</b>	<b>维护画面</b>	<b>5-49</b>
<b>5.8</b>	<b>校准画面</b>	<b>5-51</b>
<b>5.9</b>	<b>管理员画面</b>	<b>5-54</b>
<b>5.10</b>	<b>数据和日志画面</b>	<b>5-56</b>
<b>5.11</b>	<b>连接画面</b>	<b>5-59</b>
<b>5.12</b>	<b>系统配置画面-</b>	<b>5-75</b>
<b>5.13</b>	<b>系统信息画面-</b>	<b>5-83</b>
<b>5.14</b>	<b>高级功能开关选择</b>	<b>5-85</b>
<b>5.15</b>	<b>安全电路报警-</b>	<b>5-86</b>
<b>5.16</b>	<b>用户输入 / 输出接口信号分配</b>	<b>5-87</b>
<b>5.17</b>	<b>常见数字式输入 / 输出接线示例</b>	<b>5-88</b>

## 5.1 操作设备之前

对控制器进行操作之前，务必通读本说明书并理解其安全规程。根据接线图检查控制器和机架之间的连接，随后，按下设备前方的电源按钮开启设备。

警告	
	控制器中有高压存在，对焊接系统进行设置和操作时，应注意下列潜在危险。

- 不要在触摸屏控制器上盖板开启的状态下进行操作。
- 使用带有接地端子的电源插座来防止触电事故。
- 当射频电缆或换能器处于断开状态时，不要按测试键或执行焊接循环操作。
- 在进行任何电气或气动连接前，确定电源处于关闭 (OFF) 状态。
- 在焊接循环过程中或焊接循环刚结束时，不要触摸焊头。否则，焊头端的振动和热量可能会对皮肤造成损坏。
- 对控制器进行操作时不要靠近机架的移动部件。

交互式用户屏幕提供了功能选择和数据输入的方法，用于设置控制器。以下页面通过插图、功能描述和屏幕浏览说明的方式，对控制器进行了全面、详细的介绍。

如果系统产生故障或输入数据不正确，控制器会提供一个指示性的即时画面用于纠正此类状态。

### 控制器用户屏幕的分级

说明文件之后所附的图以树形结构对控制器用户屏幕和功能进行了概述。树形图是一个用于浏览控制器指令结构的有效工具。

## 5.2 运行画面

图 5.1 运行画面



### 运行画面

开启控制器时，其开始画面即为运行画面。在此画面中，用户可以根据焊接应用对控制器进行设置和配置。用户可选择英语或简体中文作为控制器显示语言。

在运行画面中按以下任一键：

#### 不再显示此页面

一旦按下此键，下次打开控制器时，此页面将不会显示。

#### 下一步

进入主页，用户可以在主页中对控制器的特性进行设置。详细内容请参考 [5.3 主页](#)。

## 5.3 主页

图 5.2 主页



主页显示当前焊接设置的实际值，功率 / 时间，高度 / 时间和频率 / 时间曲线图，运行图，报警和焊接结果。在运行画面中按以下任一健：

### 菜单

进入菜单画面，用户可以在菜单中对控制器进行设置。详细内容请参考 [5.5 菜单画面](#)。

### 设置

访问设置模式。详细内容请参考 [5.4 模式选择画面](#)。

## 5.4 模式选择画面

图 5.3 模式选择画面



## 5.4.1 设置模式画面

图 5.4 设置模式画面



用户可以在此画面中对个别焊接参数进行更改，这些参数是构成焊接循环所需的基本要素。  
在运行画面中按以下任一键：

## **时间 (S)**

设置焊接循环中超声能量作用的最小 / 最大时间。

## **功率 (W)**

设置焊接循环中所作用的最小 / 最大功率。

## **焊前高度 (mm)**

设置最小 / 最大预高度 (mm)，预高度是进行焊接前从高度编码器中读取的一个预焊接检查读数。

## **焊后高度 (mm)**

设置最小 / 最大后高度 (mm)。

## **能量 (J)**

设置超声以能量的多少 (按焦耳计算) 为单位传递到工件上进行焊接。

## **振幅**

更改振幅，单位为微米。

## **触发压力 (PSI)**

更改在超声波能量启动前作用于工件上的压力。

## **焊接压力 (PSI)**

更改焊接时机架所传递的夹紧力。

## **焊接模式**

选择终止超声波能量的决定条件。

## **计数器**

重设批量计数器。

## **滞后**

打开滞后超声功能。

## **预压时间 (S)**

更改焊头和工件相接合到超声波能量产生之间的时间量 (按秒计算)。

## **预脉冲 (S)**

更改预压时间之后预高度之前的超声能量短脉冲的时间量 (按秒计算)，焊接磁导线时使用此特性，有助于曲线铜周围的绝缘并在焊接开始前提供冷却时间。

## **保压时间 (S)**

更改超声波能量作用之后工件仍保持有焊接压力的时间量 (按秒计算)。

## **生效**

应用更新的焊接设置。

## **退出**

返回至主页，请参考 [5.4 模式选择画面](#)。

### 5.4.1.1 焊接模式画面

图 5.5 焊接模式画面



用户可以在此页面选择焊接模式。焊接模式决定了哪一种焊接设置值会被用来作为终止超声波能量的决定条件。

在此页面选择对应模式的按钮以选择模式：

#### 能量

以能量模式焊接。超声能量传递到工件上进行焊接，直至达到预先设定的能量。

#### 分阶模式

在焊接模式为能量模式时，可以进一步选择分阶模式。分阶模式开关开启后，用户可以选择能量分阶、功率分阶和时间分阶。选择一种分阶模式后，用户可以输入振幅 -A，振幅 -B 和该模式下的分阶点。关于振幅分阶的更多信息请参考 [2.5.8 振幅分阶](#)。

#### 时间

以时间模式焊接。超声能量传递到工件上进行焊接，直至达到预先设定的时间。

#### 高度

以高度模式焊接。超声能量传递到工件上进行焊接，直至超声波部件达到预先设定的高度。

#### 能量 / 高度

适用于受污染的工件。系统先传递预先设定的能量值且可在高度质量窗口中进行查看。如果在能量传递之后焊接工件的最终高度不在高度质量窗口范围内，系统会按需求传递多达三倍的能量，使焊接结果达到质量窗口的中间位置。注意：使用此焊接模式时，需对时间质量窗口进行调节。当焊接时间超过质量窗口上限时，控制器将停止发出超声。

### 5.4.1.2 滞后画面

图 5.6 滞后画面

取消 滞后 完成

时间 0 s 振幅 0 μm 延迟 0 s

时间: 最小0.00s, 最大2.00s 振幅: 最小0μm, 最大72μm 延迟: 最小0.00s, 最大0.50s

1 2 3 0 X

4 5 6

7 8 9 . 清空

在此画面中，用户可以修改滞后超声的持续时间和延迟时间，并可以单独设置滞后超声的振幅值。如果时间设置为 0，则表示滞后超声功能不启用。用户需要设置符合实际使用情况的振幅值以确保此功能的正常使用。

## 5.4.2 示教模式画面

图 5.7 示教模式画面

The figure displays three sequential screenshots of the Branson teaching mode interface, each showing a different recipe configuration. Each screen has a header bar with a '退出' (Exit) button, the recipe name, a '计数器' (Counter) showing '0/15', and an action button ('接受' or '擦除').

**示教模式 - 标准 (Standard Mode):**

参数	实际	最大	最小
时间 (s)	0.000	1.000	0.000
功率 (W)	0	3000	0
焊前高度 (mm)	0.00	10.00	0.00
焊后高度 (mm)	0.00	15.00	0.00
能量 (J)	0.0		
振幅 (μm)	0		
触发压力 (PSI)	0.0		
焊接压力 (PSI)	0.0		
设置	100.0	10	10.0

**示教模式 - 自动 (Automatic Mode):**

参数	实际	最大	最小
时间 (s)	0.000	1.000	0.000
功率 (W)	0	3000	0
焊前高度 (mm)	0.00	10.00	0.00
焊后高度 (mm)	0.00	15.00	0.00
能量 (J)	0.0		
振幅 (μm)	0		
触发压力 (PSI)	0.0		
焊接压力 (PSI)	0.0		
设置	100.0	10	10.0

**示教模式 - SIGMA (SIGMA Mode):**

参数	实际	最大	最小
时间 (s)	0.000	1.000	0.000
功率 (W)	0	3000	0
焊前高度 (mm)	0.00	10.00	0.00
焊后高度 (mm)	0.00	15.00	0.00
能量 (J)	0.0		
振幅 (μm)	0		
触发压力 (PSI)	0.0		
焊接压力 (PSI)	0.0		
设置	100.0	10	10.0

用户可在此界面对焊接质量窗口进行示教，软件提供三种示教模式，用户可在 [5.12.4示教模式配置界面](#) 进行配置。

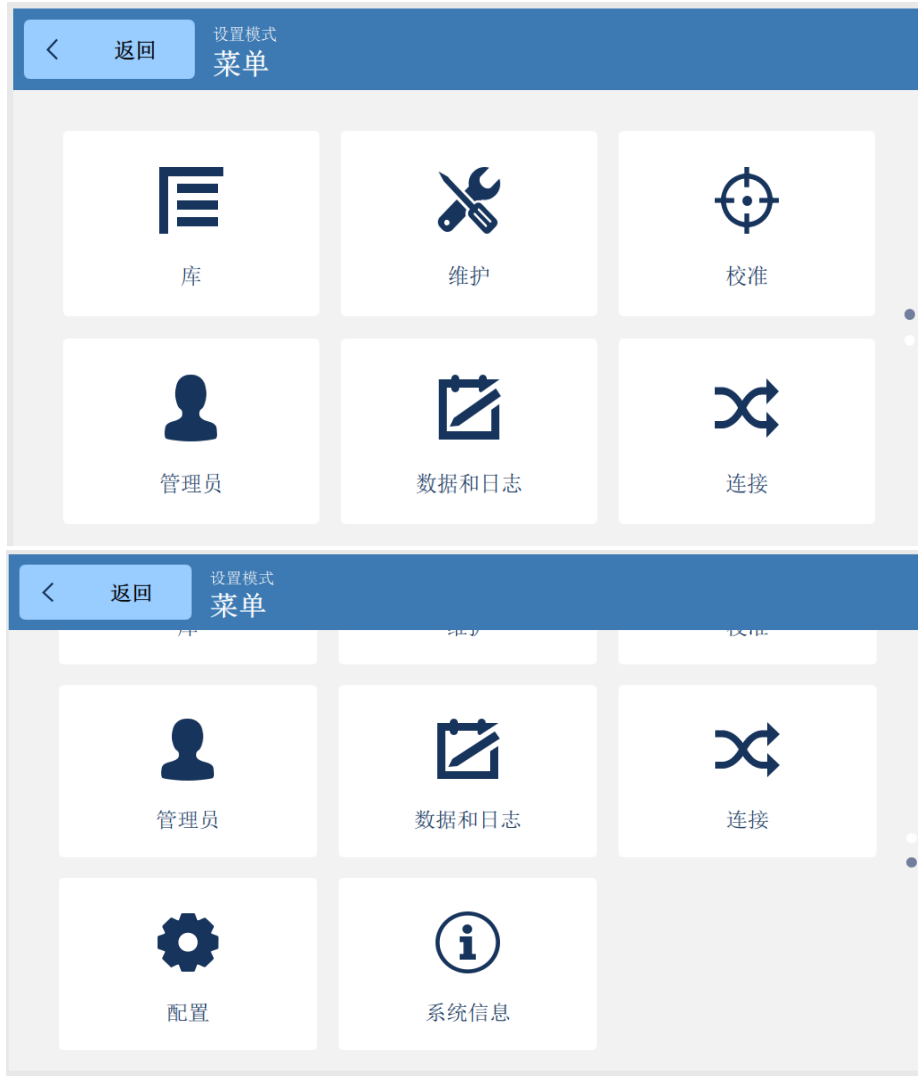
在标准模式下，每次焊接完成用户需要手动选择是否应用此次焊接数据作为计算样本，点击接受，则记录数据作为计算样本，否则改数据不纳为示教计算样本，直至退出或达到示教样本设定值，完成示教。

在自动模式下，前五次焊接数据系统会自动将其纳为计算样本，并在第五次焊接结束后，计算初次焊接质量窗口，在之后的示教焊接中，会根据焊接数据是否在初次焊接质量窗口内，将其自动纳入计算样本，或舍弃焊接数据，当有三次焊接数据不在初次焊接质量窗口内，则系统自动放弃之前所有样本数据，并重新开始自动示教。

在 **sigma** 模式下，系统默认接受所有视角焊接样本，当样本数达到设定值时，计算焊接质量窗口。

## 5.5 菜单画面

图 5.8 菜单画面



用户在此画面中可以对控制器的特性进行设置，控制器的特性分为相关的组别。进入菜单画面受密码保护，此类密码属于用户可以更改的密码。初始密码为 000000。

在运行画面中按以下任一键：

### 库

访问配方画面，请参考 [5.6 库画面](#)。

### 维护

对焊接机架内各种不同的运动装置进行调整和控制，也可以通过此按钮进入机架维护页面和超声维护页面，请参考 [5.7 维护画面](#)。

### 校准

设置高度和振幅，请参考 [5.8 校准画面](#)。

### 管理员

设置密码，用于对进入触摸屏命令的操作者进行控制，请参考 [5.9 管理员画面](#)。

### 数据和日志

按此键查看焊接结果历史记录和报警记录，请参考 [5.10 数据和日志画面](#)。

## 连接

按此键进入设置以太网和网关页面，请参考 [5.11 连接画面](#)。

## 配置

按此键进入控制器配置特性，包括选择单位和语言以及各种不同的其他操作性设置，请参考 [5.12 系统配置画面](#)。

## 系统信息

按此键查看或升级系统信息，请参考 [5.13 系统信息画面](#)。

## 退出

返回至主页，请参考 [5.3 主页](#)。

## 5.6 库画面

从库画面可以访问配方库画面，进入库画面后默认显示配方库画面，如图 [5.9 配方库画面](#)。

### 5.6.1 配方库画面

图 5.9 配方库画面



配方命名后需将其保存到库中，以便日后读取调用。用户也可以在此画面中读取先前存储的配方。已经生成或在使用的配方将显示在画面左部。库中最多可以保存 1000 个配方。在此画面上，您可以选择左侧屏幕上显示的配方之一进行编辑。

在运行画面中按以下任一键：

#### 获取

获取配方的参数。

#### 新建

建立一个新的配方。

#### 编辑

修改现有配方的内容和名称。

#### 重命名

更改现有配方的名称。

#### 删除

删除现有配方。

#### 返回

返回菜单画面。请参考 [5.5 菜单画面](#)。

## 5.7 维护画面

用户可以在维修画面中对机架进行调整，按需对焊接机架中所使用的运动装置进行控制。维护界面包含两个功能：机架维护和超声波维护。进入维护界面后，默认显示机架维护界面，参见 [5.7.1 机架维护画面](#)。

### 5.7.1 机架维护画面

图 5.10 机架维护画面



在运行画面中按以下任一键：

#### 机架

对机架进行维护。

#### 超声

对超声波焊接能量进行按需控制，以及校准振幅，请参考 [5.7.2 超声维护画面](#)。

#### 焊头


将焊头在高位和低位之间进行切换。

#### 冷却

将冷却空气控制阀在开启和关闭之间进行切换。

#### 返回

返回菜单选项画面，请参考 [5.5 菜单画面](#)。

警告	
	<p>点击机架维护页面的按钮会触发焊头的上、下运动。操作人员在点击按钮前，需注意防止夹伤伤害。</p>

## 5.7.2 超声维护画面

图 5.11 超声维护画面



在运行画面中按以下任一键：

### 测试

在当前振幅设定值时启动超声波能量。

### 100% 测试


在 100% 振幅时启动超声波能量。此功能在校准振幅时使用。

### 重置

系统产生焊接过载时重设控制器。

### 返回

返回菜单选项画面，请参考 [5.5 菜单画面](#)。

注意	
	<p>点击超声维护页面的按键会启动超声。务必保证焊头周围没有干扰物体，防止启动超声损坏焊头。</p>

## 5.8 校准画面

图 5.12 校准画面



校准是为了便于对位置、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。此画面用于校准高度和振幅。  
在运行画面中按以下任一键：

### 高度

校准高度。请参考 [5.8.1 高度校准画面](#)。

### 振幅

校准振幅。请参考 [5.8.2 振幅校准画面](#)。

### 返回

返回菜单画面，参考 [5.5 菜单画面](#)。

## 5.8.1 高度校准画面

图 5.13 高度校准画面

在焊接位置放置垫片，输入压力值，然后点击/检查/  
如果对“检查”后的高度值满意，点击/接受。如果不满意，请放置垫片，并在垫片输入框中输入垫片的厚度值，然后点击/校准/

此画面用于高度 (焊头到底模) 校准。画面中的操作步骤即是校准的步骤。  
在运行画面中按以下任一键：

### 压力

在做校准时，用户可以编辑焊头上作用的力。

### 垫片

用户可以编辑校准时使用的垫片厚度。

### 检查

检查工件本身高度是否正确。

### 复查

再次检查工件本身高度是否正确。

### 校准


校准设备的高度。

### 接受

保存设置。

### 退出

返回校准画面，参考 [5.8 校准画面](#)。

警告	
	<p>点击高度校准页面的按键会触发焊头的上、下运动。操作人员在点击按键前，需注意防止夹伤伤害。</p>

## 5.8.2 振幅校准画面

图 5.14 振幅校准画面



此画面用于校准振幅。

在运行画面中按以下任一键：

### 运行 100% 超声


以 100% 振幅发超声。

### 运行超声

以当前所使用的配方的振幅发超声。

### 退出

返回校准画面，参考 [5.8 校准画面](#)。

注意	
	<p>点击振幅校准页面的按钮会启动超声。务必保证焊头周围没有干扰物体，防止启动超声损坏焊头。</p>

## 5.9 管理员画面

该界面用于编辑和设置操作员访问 GMX-L20A 控制器的密码和权限。进入管理界面后，默认显示密码列表画面，请参考 [5.9.1 密码列表画面](#)。

### 5.9.1 密码列表画面

图 5.15 密码列表画面



此画面用来设置密码，用于对进入控制器命令的操作者进行权限控制。密码必须由六位数字组成。在运行画面中按以下任一键：

#### 密码列表

查看或编辑管理员和技术员的密码。

#### 权限设置

用于对进入控制器命令的操作者进行权限设置，请参考 [5.9.2 权限设置画面](#)。

#### 保存

保存用户的设置。

#### 返回

返回菜单画面，参考 [5.5 菜单画面](#)。

## 5.9.2 权限设置画面

图 5.16 权限设置画面

	级别1	级别2	管理员	技术员	开放
菜单			<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
库			<input checked="" type="radio"/>		
维护			<input checked="" type="radio"/>		
配置			<input checked="" type="radio"/>		

此设备具有三个级别的权限，分别是管理员、技术员和开放式。管理员有最高级别的权限。开放式是最低级别的权限。用户可以按需更新管理员和技术人员的密码。不同的功能可以分配给不同的角色，并且只能在一个角色下设置一个功能。高权限可以访问仅分配给较低级权限的功能。

在运行画面中按以下任一键：

### 保存

保存设置。

### 返回

返回菜单画面，参考 [5.5 菜单画面](#)。

## 5.10 数据和日志画面

图 5.17 数据和日志画面



用户在此界面可访问焊接历史记录画面和报警日志画面。  
在运行画面中按以下任一键：

### 焊接结果历史记录

按下此键，查看焊接结果历史记录，包括焊接设置和焊接结果。参考 [5.10.1 焊接结果历史记录画面](#)。

### 报警日志

查看报警记录。参考 [5.10.2 报警日志画面](#)。

### 返回

返回菜单画面，参考 [5.5 菜单画面](#)。

## 5.10.1 焊接结果历史记录画面

图 5.18 焊接结果历史记录画面

焊接计数	配方名	数据时间	报警Flag	焊接模式	能量		振幅		触发压力		时间	功率	焊前高度	焊后高度	图形
					J	μm	PSI	PSI	S	W					
11	New Recipe	2024/12/02 15:42:13	0	E	100.1	36	30.0	30.0	0.496	403	0.55	0.12			
10	New Recipe	2024/12/02 15:42:11	0	E	100.0	36	30.0	30.0	0.490	432	0.55	0.12			
9	New Recipe	2024/12/02 15:42:09	0	E	100.0	36	30.0	30.0	0.491	434	0.55	0.12			

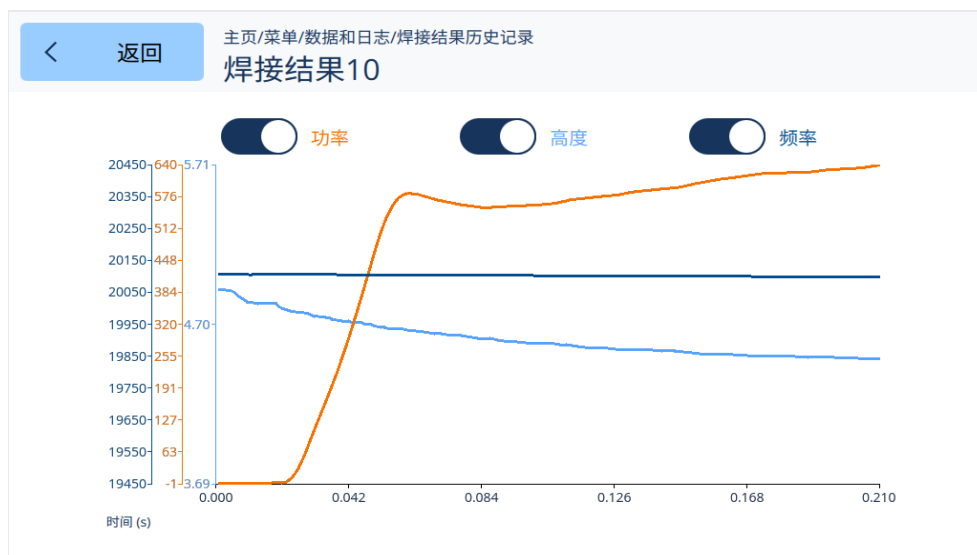
用户在此页面可查看焊接结果历史记录。点击图标可查看所选记录的焊接曲线图，参考图 [5.19 焊接结果](#)。用户可以通过触摸屏幕上下滑动，也可以滚动滚动条上下翻页。

在运行画面中按以下任一键：

**返回**

返回数据和日志画面，参考 [5.10 数据和日志画面](#)。

图 5.19 焊接结果



## 5.10.2 报警日志画面

图 5.20 报警日志画面

焊接计数	配方	数据&时间	ID	报警信息
76	RRTest1	2023/03/22 16:02:01	504	峰值功率高于最大功率
76	RRTest1	2023/03/22 16:01:57	504	峰值功率高于最大功率
76	RRTest1	2023/03/22 16:01:53	504	峰值功率高于最大功率
76	RRTest1	2023/03/22 16:01:16	506	焊接时间超过最长时间
76	RRTest1	2023/03/22 16:01:13	506	焊接时间超过最长时间
76	RRTest1	2023/03/22 16:01:10	506	焊接时间超过最长时间
76	RRTest1	2023/03/22 16:01:05	506	焊接时间超过最长时间
72	RRTest1	2023/03/22 11:06:28	504	峰值功率高于最大功率

用户在此页面可查看报警日志画面。

在运行画面中按以下任一键：

**返回**

返回数据和日志画面，参考 [5.10 数据和日志画面](#)。

## 5.11 连接画面

图 5.21 连接画面



用户可以从此画面进入以太网和网关设置画面。

在运行画面中按以下任一键：

### 以太网

按下此键，进入以太网设置页面，设置以太网类型，以太网类型包括 TCP/IP 和网关。请参考 [5.11.1 以太网画面](#)。

### 网关

设置网关。请参考 [5.11.2 网关数据画面](#)。

### 返回

返回菜单画面，参考 [5.5 菜单画面](#)。

### 5.11.1 以太网画面

图 5.22 以太网画面



用户可以在此画面中设置以太网类型，包括TCP/IP, OPCUA和网关，如果 TCP/IP 被启用，则可以在此画面中设置服务器端口和服务器地址，选择是否启用图形数据，是否将图表信息通过以太网发出。在运行画面中按以下任一键：

#### 以太网类型

启用 / 禁用以太网类型功能。

#### TCP/IP

启用 / 禁用 TCP/IP。

#### OPCUA

启用 / 禁用 OPCUA，如果启用 OPCUA 功能，系统配置，焊接结果，当前配方数据将会通过 OPCUA 发出，用户可以在 OPCUA 客户端设置焊接配方相关数据（请参见 [5.6 OPCUA 节点对照表](#)）。

#### 网关

启用 / 禁用网关。如果启用网关，用户可以在 [5.11.2 网关数据画面](#) 设置网关相关数据。

#### 图形数据

启用 / 禁用图形数据。如果启用图形数据，功率，高度和频率曲线图将通过以太网发出。

#### 服务器端口

编辑服务器端口。

#### 服务器 IP

编辑服务器 IP。

#### 保存

保存设置。

#### 返回

返回连接画面，参考 [5.11 连接画面](#)。

### 5.11.1.1 以太网数据结构

用户启用 TCP/IP 后，可以把客户端连接到服务器，连接成功后客户端可以接收服务器发送的焊接数据和图形数据。客户端收到的数据结构如下：

表 5.1 客户收到的数据结构

序号	名称	类型	范围	举例 (十六进制)	举例 转换	注解
1	起始帧	Unique	N/A	0x 55 AA 02 10	起始4 个字节	起始帧是固定的
2	功能	UINT32	1~10	0x 00 00 00 01 0x 00 00 00 02 0x 00 00 00 03 0x 00 00 00 04 0x 00 00 00 05 0x 00 00 00 0A	焊接数据导出 焊接功率曲线导出 焊接高度曲线导出 焊接频率曲线导出 导出正在使用的配方 远程调用查询	导出功能用于监测控制器向客户端发送数据。  查询功能用于客户端向监测控制器请求得到数据
3	长度	UINT32	N/A	0x 00 00 00 5C	数据长度 92	从序号 4 到 26 (焊接数据的实际字节长度)
4	循环计数	UINT32	100,000 d	0x 00 00 27 10	10,000 次	
5	机架类型	UINT32	N/A	0x 00 00 00 01	GMX_L20A	
6	超声波发生器	UINT32	Bit 3	0x 00 00 00 00 0x 00 00 00 01 0x 00 00 00 02 0x 00 00 00 03	4.0 KW 5.5 KW 8.0 KW	

7	警报	UINT32	N/A	0x 00 00 00 00 0x 00 00 00 01 0x 00 00 00 02 0x 00 00 00 04 0x 00 00 00 08 0x 00 00 01 00 0x 00 00 02 00 0x 00 00 04 00 0x 00 00 08 00 0x 00 00 09 00 0x 00 00 0A 00	ERR_BATCH_SIZE 1 //BIT(0) ERR_OVERLOAD BIT(1) ERR_TIME_MS BIT(2) ERR_TIME_PL BIT(3) ERR_POWER_MS BIT(4) ERR_POWER_PL BIT(5) ERR_PRE_HEIGHT_MS BIT(6) ERR_PRE_HEIGHT_PL BIT(7) ERR_POST_HEIGHT_M S BIT(8) ERR_POST_HEIGHT_PL BIT(9) ERR_WELD_ABORT BIT(10)	
8	振幅设置	UINT32	72 um	0x 00 00 00 32	50 = 50um	
9	模式值设置	INT32	10000.0 Joules	0x 00 00 8D 8B	能量模式和能量 / 高度模 式：1000=100J 时间模式：100=0.100s 高度模式：30=0.03mm	
10	时间设置	INT32	5.000 s	0x 00 00 02 0B	523 = 0.523 second	
11	触发压力设置	INT32	80.0 PSI	0x 00 00 00 FB	25100 = 25.1 PSI	
12	焊接压力设置	INT32	80.0 PSI	0x 00 00 00 FB	25100 = 25.1 PSI	
13	焊接模式设置	UINT32	0~3	0x 00 00 00 00	0 能量模式 1 时间模式 2 高度模式 3 能量/高度模式	
14	实际焊接时间	UINT32	5.000 s	0x 00 00 02 0B	523 = 0.523 second	
15	实际焊接能量	UINT32	10000.0 Joules	0x 00 00 8D 8B	36235 = 3623.5 Joules	
16	实际峰值功率	UINT32	7000W	0x 00 00 0D FC	3580W	
17	实际预高度	INT32	100.00 mm	0x 00 00 07 D0	2000 = 20.00mm	

18	实际后高度	INT32	100.00 mm	0x 00 00 03 E8	1000 = 10.00mm	
19	质量窗口时间上限	UINT32	5.000 s	0x 00 00 02 0B	523 = 0.523 second	
20	质量窗口时间下限	UINT32	5.000 s	0x 00 00 02 0B	523 = 0.523 second	
21	质量窗口功率上限	UINT32	7000W	0x 00 00 0D FC	3580W	
22	质量窗口功率下限	UINT32	7000W	0x 00 00 00 5A	90W	
23	质量窗口预高度上限	UINT32	100.00 mm	0x 00 00 07 D0	2000 = 20.00mm	
24	质量窗口预高度下限	UINT32	100.00 mm	0x 00 00 03 E8	1000 = 10.00mm	
25	质量窗口后高度上限	UINT32	100.00 mm	0x 00 00 07 D0	2000 = 20.00mm	
26	质量窗口后高度下限	UINT32	100.00 mm	0x 00 00 03 E8	1000 = 10.00mm	
27	校验和	UINT32	N/A	0x 00 00 07 97	1943	把从序号2到序号26的所有字节加起来
28	年	Value	9999	0x 00 00 07 E6	2022 年	
29	月	Value	12	0x 00 00 00 0C	12 月	
30	日	Value	31	0x 00 00 00 19	25 日	
31	时	Value	24	0x 00 00 00 0D	13 PM	
32	分	Value	59	0x 00 00 00 0E	14 分	
33	秒	Value	59	0x 00 00 00 0F	15 秒	
34	终止帧	Unique	N/A	0x 10 02 AA 55	终止4个字节	终止帧是固定的

如果“功能”字段的值为“2”、“3”或“4”，则表示接收的数据为图形数据。其数据结构示例（以功率曲线为例）如下：

**表 5.2** 图形数据结构示例

序号	名称	类型	范围	示例	示例	注解
				十六进制	转换	
1	起始帧	Unique	N/A	0x 55 AA 02 10	起始4个字节	起始帧是固定的
2	功能	UINT32	1~10	0x 00 00 00 02	焊接功率曲线导出	查询功能用于客户端向监测控制器请求得到数据
3	长度	UINT32	N/A	0x 00 00 00 5C	数据长度1600	图数据的实际字节长度
4	图形数据	UINT32	N/A	0x 00 00 00 01	1	x轴的第一个值
	图形数据	UINT32	N/A	0x 00 00 00 00	0	y轴的第一个值
	图形数据	UINT32	N/A	0x 00 00 00 02	2	X轴的第二个值
	图形数据	UINT32	N/A	0x 00 00 00 00	0	y轴的第二个值
	...	...	...	...	...	...
5	校验和	UINT32	N/A	0x 00 00 AE 9E		把序号2到序号4的所有字节加起来
6	年	Value	9999	0x 00 00 07 E6	2022 年	

7	月	Value	12	0x 00 00 00 0C	12 月	
	日	Value	31	0x 00 00 00 19	25 日	
	时	Value	24	0x 00 00 00 0D	13 PM	
	分	Value	59	0x 00 00 00 0E	14 分	
8	秒	Value	59	0x 00 00 00 0F	15 秒	
9	终止帧	Unique	N/A	0x 10 02 AA 55	终止4字节	终止帧是固定的

## 5.11.1.2 远程调用

用户可以通过客户端向服务器发送消息，以设置目前正在使用的配方。使用远程调用功能时，发送的消息需要符合数据结构。

客户端发送的数据结构如下：

**表 5.3** 客户端发送的数据结构

序号	名称	类型	范围	举例	举例	注解
				(十六进制)	转换	
1	起始帧	Unique	N/A	0x 55 AA 02 10	起始 4 个字节	起始帧是固定的
2	功能	UINT32	N/A	0x 00 00 00 0A	远程调用查询	
3	长度	UINT32	N/A	0x 00 00 00 5C	数据长度 92	从序号 4 到校验和（配方名称的实际字节长度）
4	配方名称	UINT8	N/A	0x 52	"R"	配方名称中每个字母的十六进制 ASCII 代码
5	配方名称	UINT8	N/A	0x 65	"e"	配方名称中每个字母的十六进制 ASCII 代码
6	配方名称	UINT8	N/A	...	...	
7	配方名称	UINT8	N/A	0x 00	/0	表示配方名称的结尾
8	校验和	UINT32	N/A			把序号 2 到序号 7 的所有字节加起来

9	终止帧	Unique	N/A	0x 10 02 AA 55	终止 4 个字节	终止帧是固定的
---	-----	--------	-----	----------------	----------	---------

例如，用户可以发送以下消息来调用名为“RRTest1”的配方。

10 02 AA 55 0A 00 00 00 08 00 00 00 52 52 54 65 73 74 31 00 87 02 00 00 55 AA 02 10

如果调用成功，服务器会返回如下数据：

10-02-AA-55-05-00-00-00-04-00-00-00-02-00-00-00-0B-00-00-00-E7-07-00-00-03-00-00-00-0F-00-00-00-0F-00-00-00-2B-00-00-00-3A-00-00-00-55-AA-02-10

服务器发送的数据结构如下：

**表 5.4** 服务器发送的数据结构

序号	名称	类型	范围	举例 (十六进制)	举例 转换	注解
1	起始帧	Unique	N/A	0x 55 AA 02 10	起始 4 个字节	起始帧是固定的
2	功能	UINT32	1~10	0x 00 00 00 05	在使用的配方导出	
3	长度	UINT32	N/A	0x 00 00 00 04	数据长度 4	
4	配方 ID	UINT32	N/A	0x 00 00 00 02	配方 ID =2	
5	校验和	UINT32	N/A	0x 00 00 00 0B	11	
6	年	Value	9999	0x 00 00 07 E7	2023 年	
7	月	Value	12	0x 00 00 00 03	3 月	
8	日	Value	31	0x 00 00 00 0F	15 日	
9	时	Value	24	0x 00 00 00 0F	15 时	
10	分	Value	59	0x 00 00 00 2B	43 分	
11	秒	Value	59	0x 00 00 00 3A	52 秒	
12	终止帧	Unique	N/A	0x 10 02 AA 55	终止 4 个字节	终止帧是固定的

## 5.11.1.3 焊接结果回调

用户可以从客户端发送“10 02 AA 55 0B 00 00 00 04 00 00 00 01 00 00 00 10 00 00 00 55 AA 02 10”以调用最新的焊接结果。

**表 5.5** 客户端发送的数据结构

序号	名称	类型	范围	举例	举例	注解
				(十六进制)	转换	
1	起始帧	Unique	N/A	0x 55 AA 02 10	起始 4 个字节	起始帧是固定的
2	功能	UINT32	N/A	0x 00 00 00 0B	焊接结果回调查询	
3	长度	UINT32	N/A	0x 00 00 00 04	数据长度 4	从序号 4 到校验和（配方名称的实际字节长度
4	配方类型	UINT8	N/A	0x 00 00 00 01	0x 00 00 00 01 当前配方	
5	校验和	UINT32	N/A	0x 00 00 00 10		把序号 2 到序号 7 的所有字节加起来
6	尾帧	Unique	N/A	0x 10 02 AA 55	尾帧 4 个字节	尾帧是固定的

## 5.11.1.4OPCUA 节点对照表

表 5.6 OPCUA 节点对照表

焊接结果				
节点ID	节点名称	转换示例	是否使用	读/写
101	WeldResultID		T	R
102	CycleCounter		T	R
103	RecipeID		T	R
104	RecipeName		T	R
105	PartID		T	R
106	WeldMode	0 能量模式 1 时间模式 2 高度模式 3 能量/高度模式	T	R
107	Energy	1000 = 100J	T	R
108	Amplitude	36 = 36um	T	R
109	WeldTime	100 = 0.1s	T	R
110	PeakPower	100 = 100W	T	R
111	TriggerPressure	30000 = 30PSI	T	R
112	WeldPressure	30000 = 30PSI	T	R
113	PreHeight	445 = 0.445 ≈ 0.45mm	T	R
114	PostHeight	30 = 0.03mm	T	R
115	AlarmFlag		T	R
116	ModeValueSetting	能量模式和能量 / 高度模式： 1000=100J 时间模式：100=0.100s 高度模式：30=0.03mm	T	R
117	AmplitudeSetting	36 = 36um	T	R
118	TPressureSetting	30000 = 30PSI	T	R
119	WPressureSetting	30000 = 30PSI	T	R
120	MaxWeldTime	3000 = 3s	T	R

121	MinWeldTime	1000 = 1s	T	R
122	MaxPower	6600 = 6600W	T	R
123	MinPower	1000 = 1000W	T	R
124	MaxPreHeight	15000 = 15mm	T	R
125	MinPreHeight	1000 = 1mm	T	R
126	MaxPostHeight	15000 = 15mm	T	R
127	MinPostHeight	1000 = 1mm	T	R
128	DateTime		T	R

## 系统配置

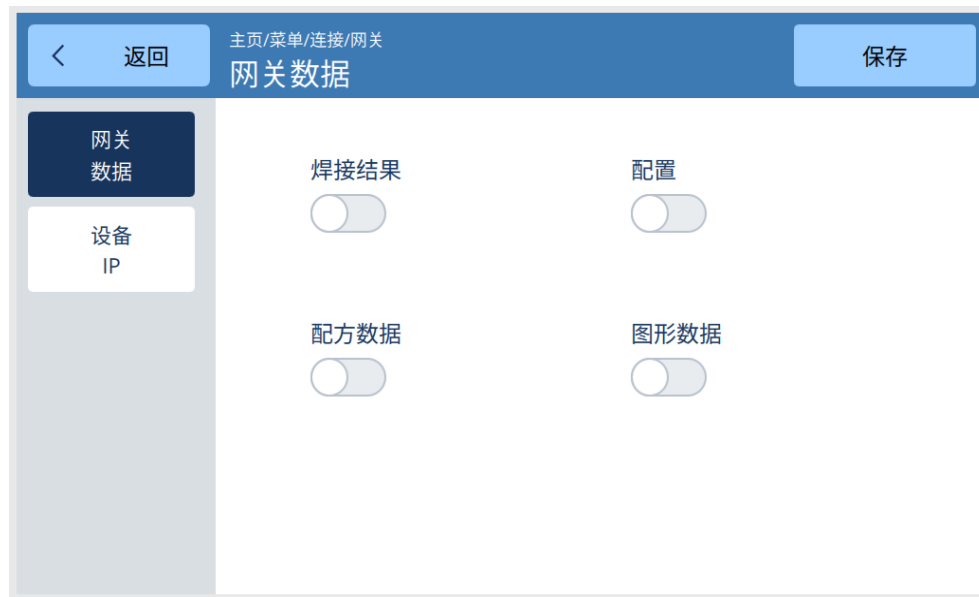
节点ID	节点名称	转换示例	是否使用	读/写
201	Language	0 : 英文 1 : 简体中文 2 : 德语	T	R
202	PowerSupply	0 : 4000W 1 : 5500W 2 : 8000W	T	R
203	Frequency		T	R
204	HeightEncoder	0 : 关闭 1 : 打开	T	R
205	FootPedalAbort	0 : 关闭 1 : 打开	T	R
206	LockOnAlarm	0 : 关闭 1 : 打开	T	R
207	FirstScreen		T	R
208	Cooling	0 : 关闭 1 : 打开	T	R
209	CoolingDuration	1000 = 1s	T	R
210	CoolingDelay	1000 = 1s	T	R
211	Amplitude_Unit	0 : um 1 : %	T	R
212	Pressure_Unit	0 : PSI 1 : Bar 2 : kPa	T	R
213	Height_Unit	0 : mm 1 : inch	T	R
214	MaxAmplitude	72 = 72um	T	R
215	TeachModeType		T	R
216	DateTime		T	R

激活的配方				
节点 ID	节点名称	转换示例	是否使用	读 / 写
301	RecipeID		T	R
302	RecipeNumber		T	R
303	RecipeName		T	R
304	RecipePicPath		F	R
305	TeachMode		T	RW
306	BatchSize		T	RW
307	WeldParameter		F	RW
308	EnergySetting	1000 = 100J	T	RW
309	TimeSetting	100 = 0.100 s		
310	HeightSetting	1300 = 1.30 mm		
311	TPressure	30000 = 30PSI	T	RW
312	WPressure	30000 = 30PSI	T	RW
313	Amplitude	36 = 36um	T	RW
314	EnergyStep		F	RW
315	Order		F	RW
316	StepValue		F	RW
317	AmplitudeValue		F	RW
318	TimeStep		F	RW
319	Order		F	RW
320	StepValue		F	RW
321	AmplitudeValue		F	RW
322	PowerStep		F	RW
323	Order		F	RW
324	StepValue		F	RW
325	AmplitudeValue		F	RW
326	WidthSetting		F	RW
327	QualityWindowSetting		F	RW
328	TimeMax	3000 = 3s	T	RW
329	TimeMin	3000 = 3s	T	RW
330	PeakPowerMax	6600 = 6600W	T	RW
331	PeakPowerMin	6600 = 6600W	T	RW
332	PreHeightMax	15000 = 15mm	T	RW
333	PreHeightMin	15000 = 15mm	T	RW
334	HeightMax	15000 = 15mm	T	RW
335	HeightMin	15000 = 15mm	T	RW
336	AdvancedSetting		F	RW
337	WeldMode	0: 能量模式 1: 时间模式 2: 高度模式 3: 能量 / 高度模式	T	RW
338	WeldStepMode		F	RW
339	Trigger		F	RW
340	PreBurst	1000 = 1s	T	RW

341	HoldTime	1000 = 1s	T	RW
342	SqueezeTime	1000 = 1s	T	RW
343	AfterBurstDelay	1000 = 1s	T	RW
344	AfterBurstTime	1000 = 1s	T	RW
345	AfterBurstAmplitude	36 = 36um	T	RW
346	DisplayedHeightOffset		F	RW
347	MeasuredHeightOffset		F	RW

## 5.11.2 网关数据画面

图 5.23 网关数据画面



数据接口网关（DIG）是一种通信控制器，内置有必能信设备软件，可将必能信设备安全连接到用户网络。例如，MES 或本地生产监控系统。DIG 通过集成 OPC-UA 服务器提供机器数据。

通过此屏幕，用户可以启用要发送到网关的数据类型。

在运行画面中按以下任一键：

### 焊接结果

按下此键，使焊接结果发送至网关。

### 配置

按下此键，使系统配置信息发送至网关。

### 配方数据

按下此键，使配方数据发送至网关。

### 图形数据

按下此键，使图形数据发送至网关。

### 保存

保存设置。

### 返回

返回连接画面，参考 [5.11 连接画面](#)。

图 5.24 设备 IP 画面

设备	端口	IP地址
Machine 01	65100	150.150.150.10
Machine 02	65101	150.150.150.11
Machine 03	65102	150.150.150.12
Machine 04	65103	150.150.150.13

DIG 最多支持 8 台机器运行。每台机器都分配了一个静态 IP 地址，并在预定义的端口上与 DIG 通信。

网络定义如下：

IP 地址：150.150.150.xx\*

子网掩码：255.255.255.0

\* (xx 定义了唯一的机器编号)

设备 IP 的设置特定于产品类型。

在运行画面中按以下任一键：

**保存**

保存设置。

**返回**

返回连接画面，参考 [5.11 连接画面](#)。

## 5.12 系统配置画面

此画面中的特性是全局性的，不管当前所使用的是何种焊接设置或参数组，这些特性都不会改变。用户可以在从此画面中进行焊接默认值，语言，单位，初始化，功率和时间的配置。进入配置界面后，默认显示焊接默认值画面，请参见 [5.12.1 焊接默认值画面](#)。

### 5.12.1 焊接默认值画面

图 5.25 焊接默认值画面



在运行画面中按以下任一键：

#### 脚踏板中止

启用此功能时，脚踏开关必须保持直至超声波启动，否则焊接循环将中止。

#### 锁定警报

系统存在报警时，在锁定或允许继续焊接之间切换，设置为锁定时，机架将不会释放工件。

#### 高度编码器

在开启和关闭之间切换编码器。

#### 冷却

设置焊接循环之后冷却空气持续的时间。

#### 时长

更改焊接循环后冷却空气作用的时间。

#### 延迟

更改焊接循环之后，冷却空气开启之前的延迟周期。

#### 语言

选择控制器语言显示，请参考 [5.12.2 语言配置画面](#)。

#### 单位

设置振幅，高度和压力的单位。请参考 [5.12.3 单位配置画面](#)。

#### 初始化

软件升级或当系统处于故障时，按此键重新初始化控制器。按下此键，全部初始化将初始化所有系统配置设置，并且不会保存存储在控制器库中的所有参数组和序列。请参考 [5.12.5 初始化配置画面](#)。

## 功率

选择所需的功率，请参考 [5.12.6 功率配置画面](#)。

## 设置时间

用户可以在此画面中进行时间设置，请参考 [5.12.7 设置时间画面](#)。

## 数据库格式化

可以在此页面格式化数据库，请参考 [5.12.8 数据库格式化](#)。如需格式化数据库，请联系 Branson 售后服务人员。

## 退出

返回菜单选项画面，请参考 [5.5 菜单画面](#)。

## 5.12.2 语言配置画面

图 5.26 语言配置画面



在此画面中，用户可选择英语或简体中文作为控制器显示语言。  
在运行画面中按以下任一键：

### 保存

保存设置。

### 返回

返回菜单选项画面，请参考 [5.5 菜单画面](#)。

## 5.12.3 单位配置画面

图 5.27 单位配置画面



在运行画面中按以下任一键：

### 振幅

选择振幅单位。

### 压力

选择压力单位。

### 高度

选择高度单位。

### 保存

保存用户的设置。

### 返回

返回菜单选项画面，请参考 [5.5 菜单画面](#)。

## 5.12.4 示教模式配置界面

图 5.28 示教模式配置界面

The figure displays three sequential screenshots of the '示教模式' (Teaching Mode) configuration interface. Each screenshot shows a sidebar with navigation options and a main configuration area with various parameters.

**Screenshot 1 (Top):** The '示教模式' (Teaching Mode) option is selected in the sidebar. The main area shows '数量' (Quantity) set to 15, '标准' (Standard) selected as the mode, and the following parameters:

时间	功率	焊前高度	焊后高度
上限: 40%	上限: 25%	上限: 15%	上限: 10%
下限: 40%	下限: 25%	下限: 15%	下限: 10%

**Screenshot 2 (Middle):** The '示教模式' (Teaching Mode) option is selected in the sidebar. The main area shows '数量' (Quantity) set to 15, '自动' (Automatic) selected as the mode, and the following parameters:

时间	功率	焊前高度	焊后高度
上限: 41%	上限: 26%	上限: 16%	上限: 11%
下限: 41%	下限: 26%	下限: 16%	下限: 11%

**Screenshot 3 (Bottom):** The '示教模式' (Teaching Mode) option is selected in the sidebar. The main area shows '数量' (Quantity) set to 15, 'Sigma' selected as the mode, and the following parameters:

时间	功率	焊前高度	焊后高度
上限: 4	上限: 4	上限: 4	上限: 4
下限: 4	下限: 4	下限: 4	下限: 4

在此页面，用户可以选择并配置示教模式相关参数。

## 5.12.5 初始化配置画面

图 5.29 初始化配置画面



软件升级或当系统处于故障时，用户可以在此页面初始化控制器。全部初始化将初始化所有系统配置设置，并且不会保存存储在控制器库中的所有配方。

在运行画面中按以下任一键：

### 初始化

初始化系统信息至出厂模式。参数和默认设置如下表所示。

参数	默认设置
脚踏中止	关闭
锁定警报	关闭
冷却	关闭
冷却时长	1.00
冷却延长	0.00
语言	英语
振幅	μm
压力	PSI
高度	mm
不再显示此页面	未选中

### 返回

返回菜单画面，参考 [5.5 菜单画面](#)。

## 5.12.6 功率配置画面

图 5.30 功率配置画面



在此画面中用户可选择所需的电源功率。  
在运行画面中按以下任一键：

### 保存

保存用户的设置。

### 返回

返回菜单画面，参考 [5.5 菜单画面](#)。

## 5.12.7 设置时间画面

图 5.31 设置时间画面



用户可以在此界面设置系统时间。  
在运行画面中按以下任一键：

### 保存

保存用户的设置。

### 返回

返回菜单画面，参考 [5.5 菜单画面](#)。

## 5.12.8 数据库格式化

图 5.32 数据库格式化画面



在此界面用户可以格式化数据库，如需使用此功能请联系 Branson 售后服务人员。

## 5.13 系统信息画面

图 5.33 系统信息画面



主页/菜单/系统信息	
系统信息	
设备类型	GMX-series
数据库版本	4.0.0
PS使用次数	1
SC版本	4.1.0.5
HMI版本	4.1.0.11
P/S MAC	98:F0:7B:07:96:72
	20.0kHz 6.5kW
SC IP	192.168.0.100
系统日期 (来自SC)	2024/11/20

用户可以从系统信息画面查看系统详细信息和有关系统当前设置的信息。同时也可以通过此屏幕进行软件升级。在运行画面中按以下任一键：

### 升级

按下此键，升级软件。

### 返回

返回菜单画面，参考 [5.5 菜单画面](#)。

### 5.13.1 系统信息升级画面

图 5.34 系统信息升级画面



用户可以在此画面进行软件升级。若用户选择升级 HMI，屏幕上会出现警告弹窗：UI 系统即将升级，确定升级吗？若用户选择升级 SC，警告弹窗显示：SC 固件即将升级，确定升级吗？若确认升级，按下“是的”键，若不升级，请按下“取消”键。

在运行画面中按以下任一键：

#### 升级

按下此键，升级软件。

#### 取消

取消升级 SC/HMI。

#### 是的

确认升级 SC/HMI。

#### 返回

返回菜单画面，参考 [5.13 系统信息画面](#)。

## 5.14 高级功能开关选择

一旦用户将外部控制器与超声波发生器相连接，用户可以通过开关选拨块来设置以下高级功能：

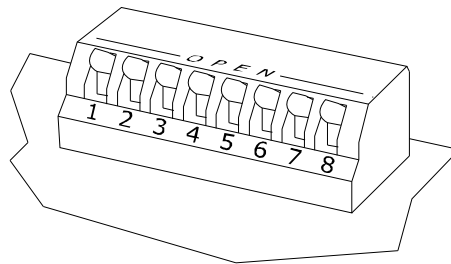
- 搜频 - 提供控制、监控和存储操作频率的选项。
- 振幅控制 - 允许通过外部控制器改变振幅 (50% - 100%) 或保持振幅不变。
- 启动 - 提供四种启动范围。选择启动，允许超声波发生器振幅渐变，以适应不同换能器和负载要求。
- 存储 - 每次焊接循环结束时存储焊头频率。

开关设置请参考表 5.1。

表 5.7 高级功能开关选择表

功能	选项	设置 ...
搜频	启动时搜频 - 系统启动时检查焊头频率并且将其保存至存储器中。	1 - 关闭 = 关闭 (默认值) 1 - 开启 = 开启
	自动搜频 - 每分钟检查一次焊头频率，从上一次超声作用开始计时。	2 - 关闭 = 关闭 (默认值) 2 - 开启 = 开启
	自动搜频持续时间 - 自动搜频功能作用的时间长度。	3 - 关闭 = 100 ms (默认值) 3 - 开启 = 500 ms
	焊接结束时存储 - 在每次焊接结束时更新焊头频率存储器。	4 - 关闭 = OFF (默认值) 4 - 开启 = ON
振幅控制	变量 - 从前面板调整振幅 (50% to 100%)。 <b>注意：</b> 6 # 引脚必须启用，否则振幅控制将不起作用。	6 - 关闭 = 固定为 100 % 6 - 开启 = 变量 (默认值)
启动	短时 - 将斜率时间设置为 10 ms。	7 - 关闭 8 - 关闭
	中等 - 将斜率时间设置为 35 ms。	7 - 开启 8 - 关闭
	标准 - 将斜率时间设置为 80 ms。	7 - 关闭 (默认值) 8 - 开启 (默认值)
	长时 - 将斜率时间设置为 105 ms。	7 - 开启 8 - 开启

图 5.35 高级功能开关位置示意图



## 5.15 安全电路报警

控制器内部的安全控制系统对与系统安全有关的部件进行控制，确保其正确运行。如果安全控制系统检测到系统存在故障，操作将立即中断，并且系统立即进入安全锁定状态。在安全锁定状态下，就绪信号变为不可用。发生安全系统报警时，蜂鸣器会响起。

请根据以下步骤处理安全电路报警：

1. 检查 9 芯脚踏开关电缆是否正确连接到控制器背面。
2. 确认紧停处于释放状态。
3. 切断控制器电源再接通重设系统。
4. 如果有报警存在，请联系必能信。

## 5.16 用户输入 / 输出接口信号分配

表 5.8 用户输入 / 输出信号分配

引脚	功能	信号类型	信号描述
1	I/O 回流	电源回流	0V
3	远程启动	数字输入	当超声波发生器处于就绪模式时，作用 +24V 开始运行
13	Estop2 回流	数字输入	常开，无连接表示正常状态
14	+24VDC IO 电源	电源	+24V
15	Estop1 回流	数字输入	常闭，作用+24V表示正常状态
16	Estop-R 回流	数字输入	常闭，作用+24V表示正常状态
17	气压监控	数字输入	常闭，作用+24V表示正常状态
18	重置信号	数字输入	作用+24V执行重置
19	就绪信号	数字输出	+24V 表示系统已准备就绪
24	警报	数字输出	+24V 表示产生警报
25	超声监控	数字输出	+24V 表示超声激活

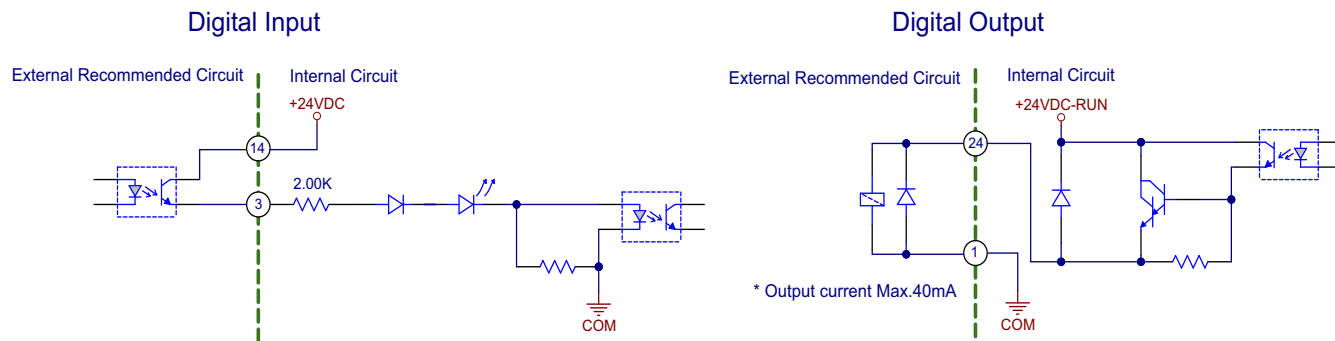
\*+24V，最大200mA。

\* 每个输出通道的最大电流为40mA。

\* 更多自动化接口的详细信息请见附录 [A.3自动化电缆接口](#)。

## 5.17 常见数字式输入 / 输出接线示例

图 5.36 常见数字式输入 / 输出接线示例



---


## 6: 设备的维护

---

6.1	定期维护	-----	6-90
6.2	更换零部件	-----	6-91
6.3	备件清单	-----	6-92
6.4	服务事项	-----	6-95

## 6.1 定期维护


以下预防措施可以确保必能信设备长期有效地运行。

警告	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 所有系统部件必须从主电源切断。</li> <li>• 从主电源上取下插头，并且确保插头不会再次插入主电源。</li> <li>• 进行任何设备维护保养时必须是在电源线上使用 LOTO 锁定插头盖。</li> <li>• 从主气源上切断空气软管。</li> <li>• 拆卸控制器内任何部件之前，确保关闭控制器电源开关且拔出主电源开关，至少等待 2 分钟让电容充分放电。</li> <li>• 触摸屏控制器会产生高压，不要在上盖板开启的状态下操作。其高压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。</li> </ul>

### 6.1.1 定期清洁设备

定期切断必能信触摸屏控制器的电源，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。触摸屏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<sup>®1</sup>，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。

注意	
	<p>清洁触摸屏时，用软布和温和的洗涤剂或玻璃清洁剂轻轻地擦拭。最后用柔软的湿布擦拭整个屏幕，不能使用溶剂或氨水清洁触摸屏。</p>

### 6.1.2 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。

## 6.2 更换零部件

警告	一般警告
	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。
小心	高压危险
	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。

### 超声波发生器盒盖

超声波发生器盒盖由 7 个螺钉固定，两边各 3 个，后边 1 个。卸下螺钉后抬起盒盖的后端，将盒盖取下。当系统处于运行状态时，超声波发生器盒盖必须合上。

### 电路板及模块

可更换的模块请参考[图 6.1. 4000W 控制器内部布局图](#)和[图 6.2. 5500W 和 8000W 控制器内部布局图](#)取下元器件之前请先注明带状电缆和接头的方位，以便进行维护或更换。冷却风扇使用相同的导线，只有一根预留（已捆绑）额外长度。如要更换任何配件，须预先记录好导线位置，以便准确重装。在某些情况，导线可通过不同的位置，但只有唯一的最终连接点。当导线要通过电源里的不同部分时，要特别小心，因金属框架有可能刺穿导线。

## 6.3 备件清单

本章节提供了替换零部件列表。

**表 6.1** 建议备件清单

序号	描述	EDP编码
1	超声波发生器模块	159-244-069R (4000W)
		100-244-081 (5500W)
		1029963 (8000W)
2	整流滤波板	100-242-1293R (4000W)
		1030144 (5500W & 8000W)
3	直流电源模块	1020804
4	冷却风扇	100-126-015R (4000W)
		100-126-022R (5500W & 8000W)
5	LCD 模块	BU-1036458
6	树莓派套件(已编程)	BU-1036331 (Full)
		BU-1039666 (Basic)
7	电源开关	BU-1036486 (4000W)
		1029133 (5500W & 8000W)
8	电源开关控制板	BU-1036455 仅用于 4000W
9	机器控制板	102-242-968
10	监控控制板	1034234 (Full)
		BU-1039647 (Basic)

图 6.1 4000W 控制器内部布局图

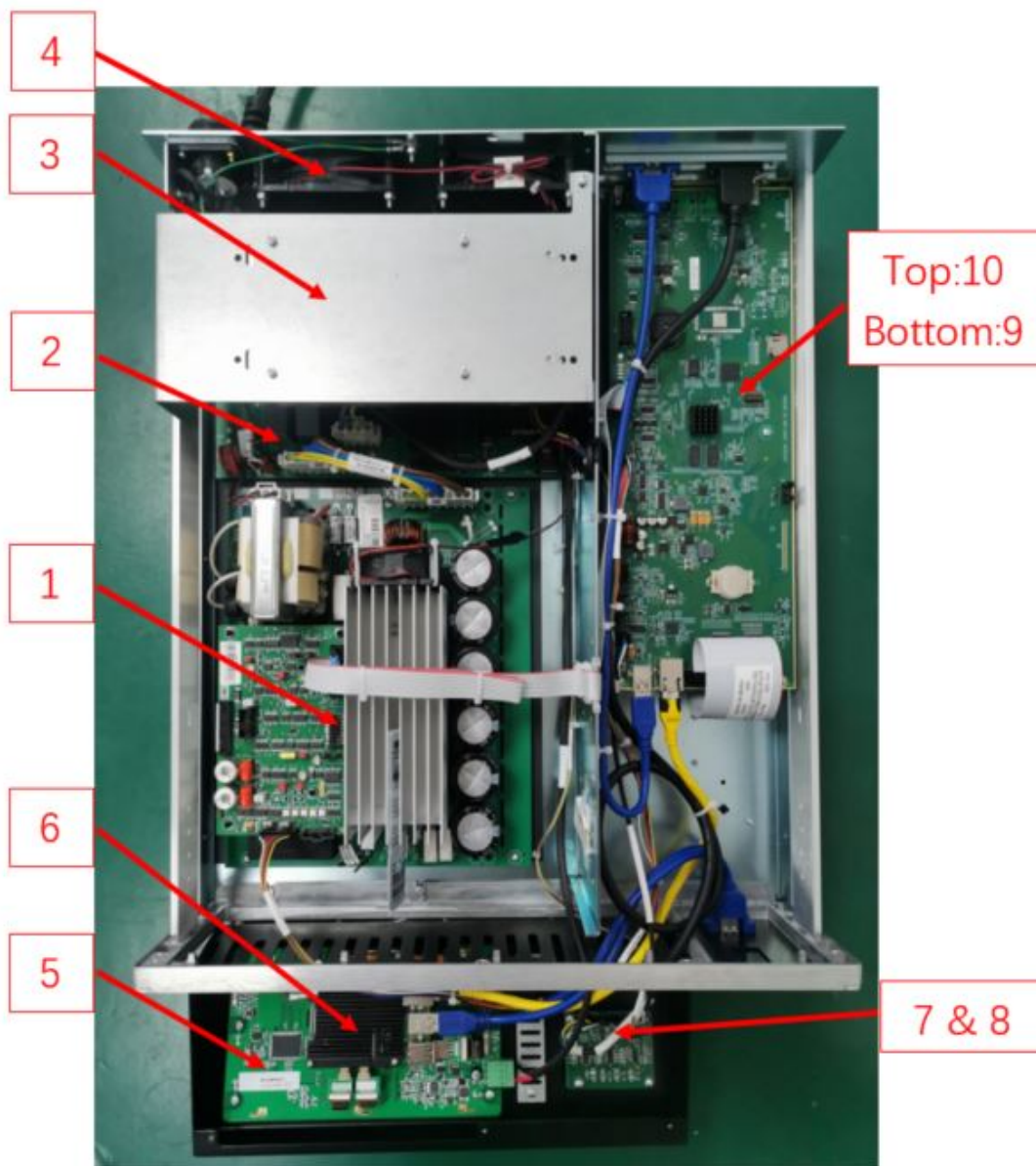
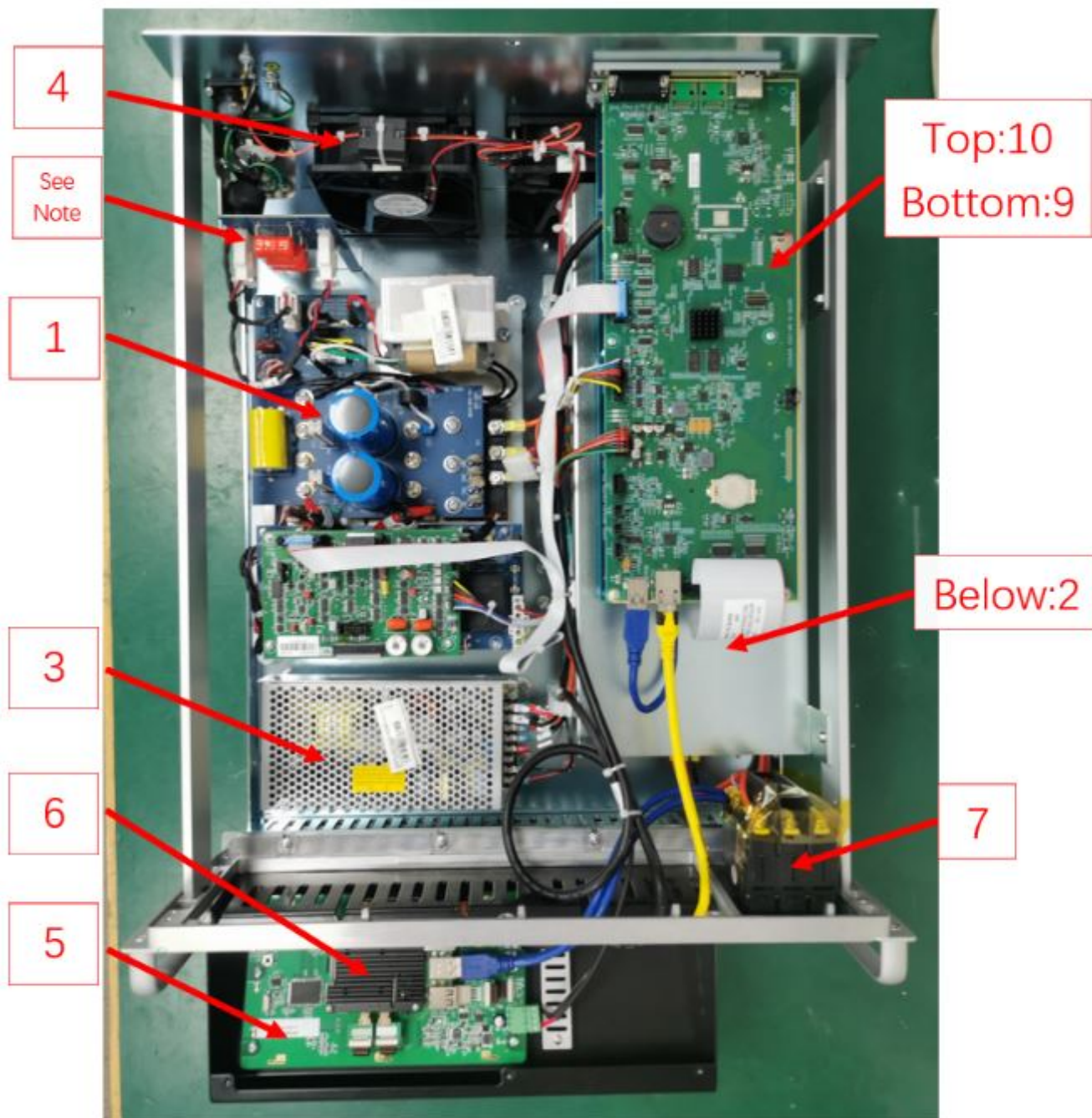



图 6.2 5500W 和 8000W 控制器内部布局图



注：5500W 使用了匹配板，8000W 没有使用匹配板。

## 6.4 服务事项

危险	
	<p>维修活动只能由具备资质的人员执行。存在伤亡的可能性，也存在设备损坏（可能包括产品保修损失）或应用程序设置信息丢失的可能性。</p> <p>维修系统时，维修人员可能需要某些传统的手动工具，您需要了解以下信息来测试或返回系统进行维修。</p>

### 6.4.1 所需工具

超声波转换器的专用工具，如活动扳手，随您的系统一并向您提供。您可能还需要以下手动工具或维修工具：

- 六英寸或更长的带磁头或螺丝起子的十字头螺丝刀
- 带有绝缘测试探针，用于连续性、交流和直流电压以及电阻的优质万用表

### 6.4.2 电压测试点

表 6.2 电压测试点

直流电源
+V1 至 COM 5V
+V2 至 COM 12V
V3 至 COM 24V
-V4 至 COM -12V

（此页特留白）

---

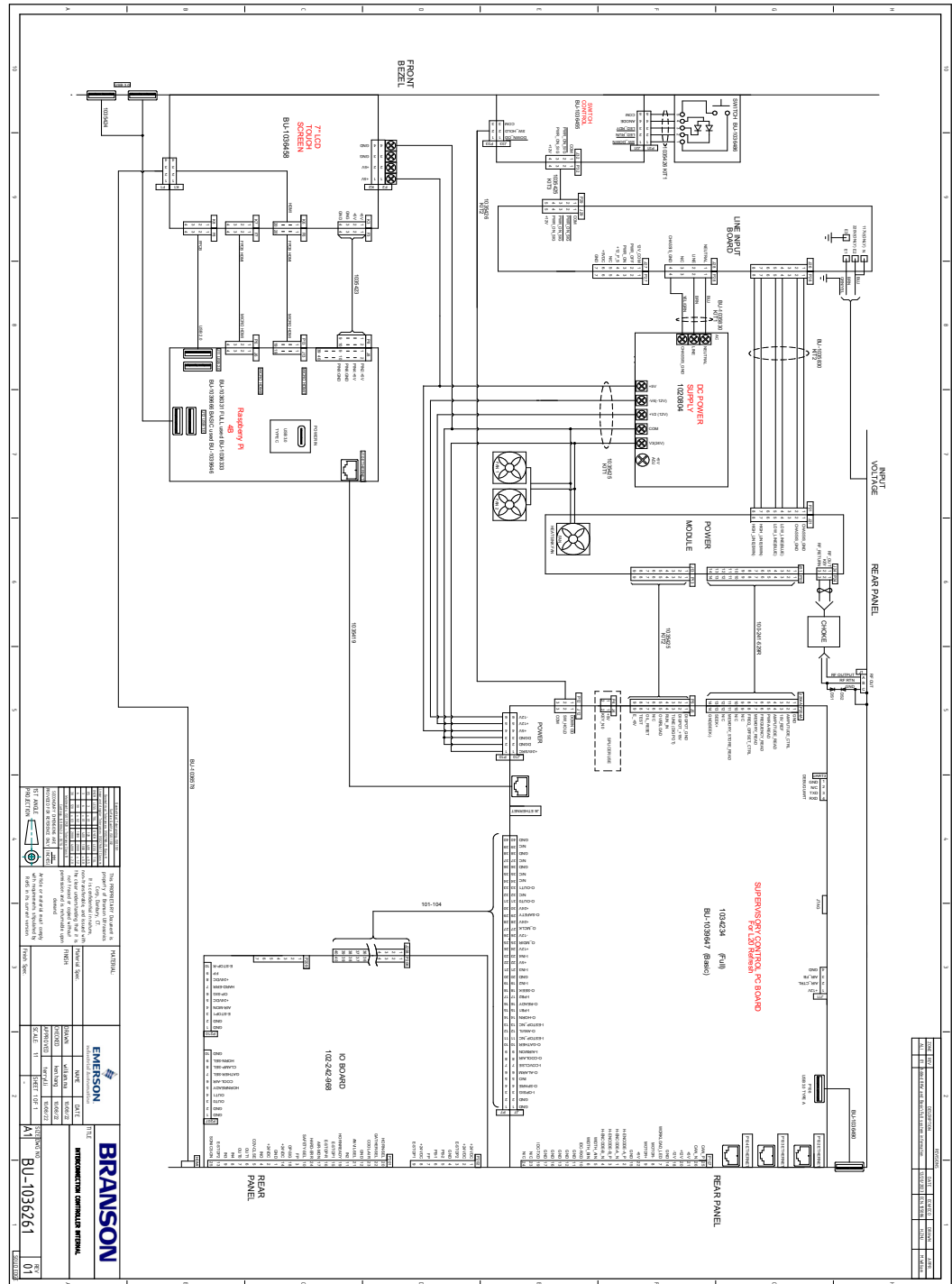
## 附录 A: 连接图

---

<b>A.1</b>	<b>4.0KW 控制器连接图</b> . . . . .	<b>98</b>
<b>A.2</b>	<b>5500W和8000W控制器连接图</b> . . . . .	<b>99</b>
<b>A.3</b>	<b>自动化电缆接口</b> . . . . .	<b>100</b>

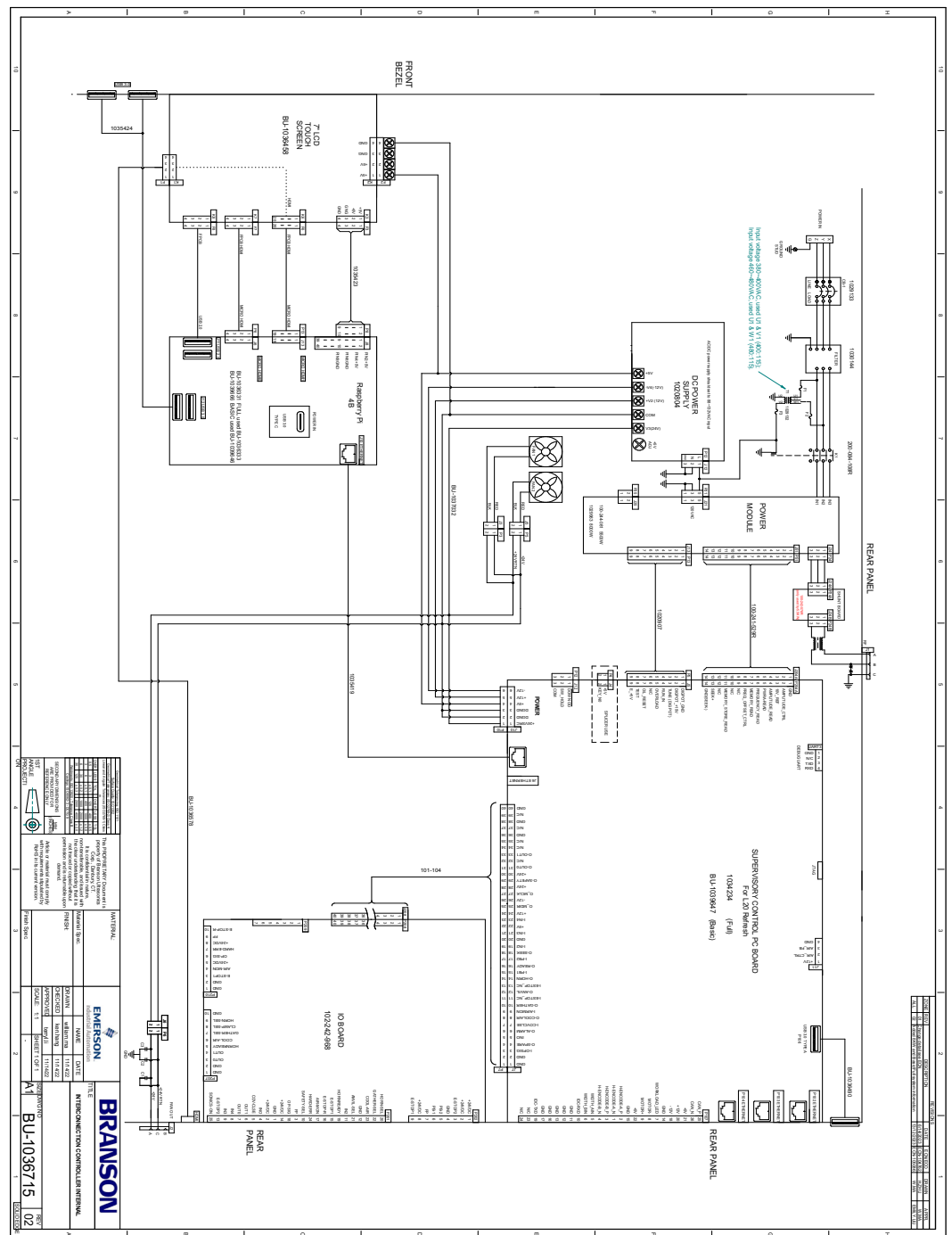
## A.1 4.0KW 控制器连接图

图 A.1 4.0KW 控制器连接图



## A.2 5500W和8000W控制器连接图

图 A.2 5500W 和 8000W 控制器连接图



## A.3 自动化电缆接口

图 A.3 自动化电缆接口

