

内 容 后 附

北京时代科技股份有限公司

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--------------------|--|--|------------|--|-------|----|
| | | | | | 使用说明书 | | | H193-00 SM | | | |
| | | | | | | | | 共 37 张 | | 第 1 张 | |
| | | | | | 设计 丁强 标准化 审核 批准 | | | 图样标记 | | 重量 | 比例 |
| | | | | | | | | A | | | |
| | | | | | | | | 时代科技股份有限公司 | | | |

| | | | | | | | |
|----|----|-------|----|----|----|----|--|
| 标记 | 处数 | 更改文件号 | 签字 | 日期 | 工艺 | 日期 | |
|----|----|-------|----|----|----|----|--|

发放编号：

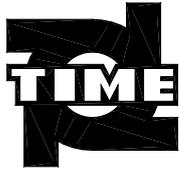
发放日期：

年

月

日

北京时代科技股份有限公司



时代逆变切割机

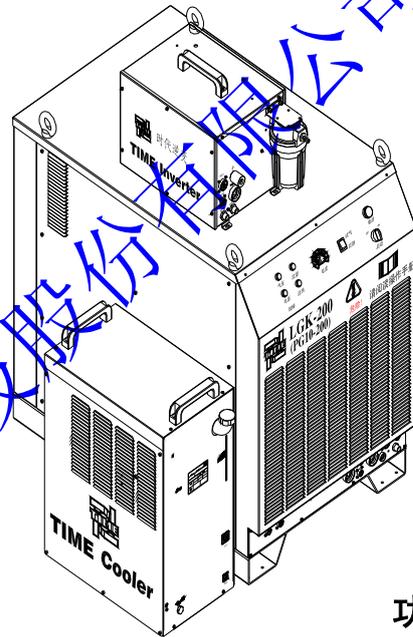
LGK-200

PG10-200 等离子弧切割机



使用前请仔细

阅读本说明书



功能



手持切割
机用切割

说明书

北京时代科技股份有限公司

杰出的高技术产品
令人放心的质量
让您满意的服务

客户服务中心：400-660-9391

传真：010-62966796

公司地址：北京市海淀区上地信息产业基地开拓路 17 号

邮编：100085

网址：www.timewelder.com

引 言

LGK-200 是我公司研制的 IGBT 逆变、高频引弧、手工/机用两用空气等离子弧切割机，具有引弧成功率高、切割电流稳定、电弧挺度好、切口光洁及工艺性能优良等特点。

注意：

切割电源是一种高压工作设备，切割作业是一项涉及高压电及明火的特殊工艺。仔细阅读并领会本说明书，将为您正确、安全地安装、使用和维护本产品提供良好的帮助。

北京时代科技股份有限公司

二零一一年五月

本公司保留对该说明书的修改权和解释权。书中内容如有变更，恕不另行通知。

目 录

| | |
|--------------------------|----|
| 一、安全预防 | 1 |
| 二、概述 | 5 |
| 三、定义说明 | 5 |
| 3.1 铭牌 | 5 |
| 3.2 符号和说明 | 6 |
| 四、切割机组成、结构及说明 | 7 |
| 4.1 电源结构及说明 | 8 |
| 4.2 冷却水箱结构及说明 | 14 |
| 4.3 高频引弧箱结构及说明 | 14 |
| 五、安装 | 15 |
| 5.1 安装场所选择 | 15 |
| 5.2 对输入电源、输出端子、输出电缆的基本要求 | 15 |
| 5.3 安装电源输入电缆 | 16 |
| 5.4 主变压器及辅助电源变压器的连接 | 16 |
| 5.5 电源、水箱、引弧箱及数控的连接 | 17 |
| 5.6 水箱、高频箱安装位置及接地要求 | 17 |
| 5.7 安装割炬 | 18 |
| 5.8 安装、调节压缩空气 | 18 |
| 六、功能 | 18 |
| 6.1 切割电流预设 | 18 |
| 6.2 试气/切割 | 19 |
| 6.3 显示及报警 | 19 |
| 七、使用、切割表及注意事项 | 19 |
| 7.1 使用步骤 | 19 |

| | |
|----------------|----|
| 7.2 手持切割、穿孔及气刨 | 20 |
| 7.3 机用切割 | 20 |
| 7.4 冷却水箱的使用 | 20 |
| 7.5 高频引弧箱的使用 | 21 |
| 7.6 切割表 | 21 |
| 7.7 使用注意事项 | 23 |
| 八、原理及参数 | 23 |
| 8.1 气路原理 | 23 |
| 8.2 电路原理 | 23 |
| 8.3 电源技术参数 | 25 |
| 8.4 压缩空气技术参数 | 25 |
| 8.5 系统接线图 | 25 |
| 九、维护 | 28 |
| 十、主要元器件明细表 | 28 |
| 十一、典型故障及排除方法 | 30 |
| 十二、运输、贮存及环境条件 | 31 |
| 十三、质量承诺 | 31 |

北京时代科技股份有限公司

一、安全预防

在安装、调试和使用机器之前，应确保了解所有安全规定。

尽管在设计和生产过程中，各项安全性能已经过评测，但切割操作涉及到高压、电弧、烟尘、有毒气体、金属粉尘和飞溅，因此务必遵守安全规定。

1.1 安全标志说明



警告标志，可能会出现意外伤害，相连的标志指明可能出现的伤害。



此组标志表明：小心危险和电击伤人，运动部件、热物烫手等危险。请参照安全标志和相应的安全规定以避免伤害。

1.2 安全标志

本手册所用下列安全标志旨在提示危险引起注意，当您看到安全标志时，应小心注意，并遵从相应的安全规定以避免伤害。

只有专业人员方可调试、维护、保养、修理本机器。

维护时，其它无关人员特别是儿童应远离。

电击伤人



- 不要触摸带电元器件。
- 关闭机器开关，用断路器保护器、断路器开关等断开电源或拔掉接线插头。
- 站在干燥的绝缘垫上工作，使自己与地绝缘，并戴上干燥的绝缘手套，请勿使用湿的或破损的手套。
- 如操作需在机器加电状态，只有熟悉安全规定的专业人员方可进行。
- 当检测加电的机器时，应遵守“一手操作”规定，勿将双手伸入机器内，应保持另一手在机外。
- 移动机器前应断开电源。
- 若需打开机壳，请先断开电源并等候至少 5 分钟后方可操作。

逆变切割机断电后，仍会有直流高压。

- 在触摸元件之前，请关闭逆变切割机，断开电源，并依第九部分有关维护的规定，先将电容放电后方可进行。

静电损坏电路板



- 搬运电路板和元件前，务必戴上良好接地的防静电腕带（环）。
- 使用合适的防静电袋存储、移动和运输电路板。

起火/爆炸危险



- 请勿置机器于可燃表面上或附近。
- 请将可燃物远离切割现场，勿在可燃物附近进行切割操作。
- 请勿在密闭容器内切割。

飞溅金属可能损伤眼睛



- 在保养和测试时请配戴有侧罩和面罩的眼镜。

戴焊帽并用合适的滤光镜片



- 戴头盔和安全手套，穿劳动保护鞋，使用耳塞并扣领口，戴焊帽，并选用合适的滤光镜片，穿全套防护服。

热工件可致严重烫伤



- 不要赤手接触热工件。
- 在长时间连续使用割炬时，应间隔一段冷却时间。

元件爆炸可致伤害



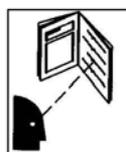
- 当逆变切割机加电时，失效元件可能发生爆炸或导致其它元件爆炸。
- 在保养逆变切割机时，应戴面罩，穿长袖衣服。

测试时可能受电击



- 在引线测量前，应先关闭切割机电源。
- 使用至少一条引线带自固定夹（例如：弹簧夹）的仪器测量。
- 阅读检测设备的说明。

参考说明



- 参考手册有关切割操作的安全注意事项。
- 更换元器件时只使用正品。

磁场影响心脏起搏器



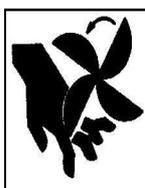
- 在咨询医生前，起搏器使用者应远离切割机现场。

落物可能导致机器损害和人身伤害



- 使用载荷足够的设备提升或支撑机器。
- 须同时用前后手柄提升和支撑机器。
- 须用适当的推车移动机器。
- 勿只用一个手柄提升和支撑机器。

运动部件可能导致人身伤害



- 应避免运动部件（如风机）。
- 各种门、面板、罩和档板等防护装置应紧闭和入位。

过度使用可导致机器过热



- 应冷却一段时间，并遵守额定负载持续率的规定。
- 再次启动切割机开始切割之前，需减小切割电流，缩短工作时间。
- 请勿阻住进入机器的气流，不可因过滤气流而增加气流阻力。

烟尘可能对人身健康产生危害



- 使头部远离烟尘。
- 使用强制通风和吸烟装置去除烟尘。
- 使用通风扇排除烟尘。
- 排除烟尘时应遵守保护环境的有关规定。

弧光可能对眼和皮肤造成伤害



- 戴帽子和安全防护眼镜，使用耳塞并扣紧衣领。戴焊帽并使用适合的滤光镜片，穿戴全身防护服，戴好头盔。

1.3 电磁场

注意切割和低频电磁场的影响，当切割电流通过电缆时，会产生电磁场。国际兰带委员会在过去的 17 年中进行了 500 多例研究后，尚无法裁定暴露在工频电磁场中会对人体健康造成伤害。但研

究仍在继续进行中，在最终结论形成前，最好减少切割时在该电磁场中的暴露时间。

应用以下方法减少工作现场的电磁场：

1. 通过缠绕或胶带捆绑，使电缆尽量集中不要分散开。
2. 布线时，使电缆尽量布置在远离操作者的一侧。
3. 不要使电缆在人体上缠绕或从人体上垂下。
4. 尽量使切割电源和电缆远离操作者。
5. 地线夹接在离切割点尽量近的地方。

关于心脏起搏器：

起搏器使用者应先咨询医生。如医生认为无碍，建议遵循上述方法减少电磁场影响。

北京时代科技股份有限公司

二、概述

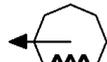
北京时代科技股份有限公司生产的 LGK-200 (PG10-200) 手持/机用空气等离子弧切割机 (以下简称切割机) 选用了国外先进的半导体开关器件 IGBT 模块作为主功率器件, 采用成熟的 buck 逆变电路及控制技术制造而成, 适合手工及机用操作, 具有引弧成功率高, 切割电流稳定, 电弧挺度好, 切口光洁等优点, 可广泛应用于板厚在 1~70mm 之间的碳钢、不锈钢、铝、铜等各种金属的切割, 适用于航天航空、汽车制造、造船业、机床、石油化工、压力容器、工程机械等各加工行业。先进的逆变控制技术, 使电源的外特性和动特性显著优于其他切割机, 更大程度地满足了切割的工艺要求, 为获得优质的切口提供了保证。

三、定义说明

3.1 铭牌

| | | | | | |
|---|---|-------------------|----------------|--|--|
| 北京时代科技股份有限公司 北京市海淀区上地信息产业基地开拓路17号 | | | |  | |
| LGK-200(PG10-200) 等离子弧切割机 | | | | | |
|  | | GB15579.1-2004 | | | |
|  |  | 40A/96V~200A/160V | | | |
|  | U_0 | X | 100% | | |
|  | 290V | I_2 | 200A | | |
|  | | U_2 | 150V | | |
|  | 3~50/60Hz | $U_1=380V$ | $I_{1max}=59A$ | $I_{1eff}=57A$ | |
| IP21 | | | | | |
| 480kg | | 最大切断厚度 70mm | | | |

3.2 符号和说明

| | | | | | |
|--|----------|---|----------|---|--------|
| A | 安培 | V | 伏特 |  | 断路器 |
|  | 输入 |  | | 三相静止式变频器-变压器-整流器 | |
|  | 输出 |  | 保护接地 |  | 遥控 |
| I | 开 | O | 关 |  | 直流电 |
| + | 正极 | - | 负极 |  | 交流电 |
|  | 进气 |  | 出气 |  | 进水 |
|  | 出水 | X | 负载持续率 | I₂ | 约定切割电流 |
| U₂ | 约定负载电压 | U₁ | 额定输入电压 | U₀ | 额定空载电压 |
| I_{1max} | 额定最大输入电流 | I_{1eff} | 最大有效输入电流 | IP | 外壳防护等级 |

四、切割机组成、结构及说明

本切割机由等离子电源(简称电源)、冷却水箱(简称水箱)、高频引弧箱(简称引弧箱)、连接电缆、气管、水管及割炬(切割枪)组成。

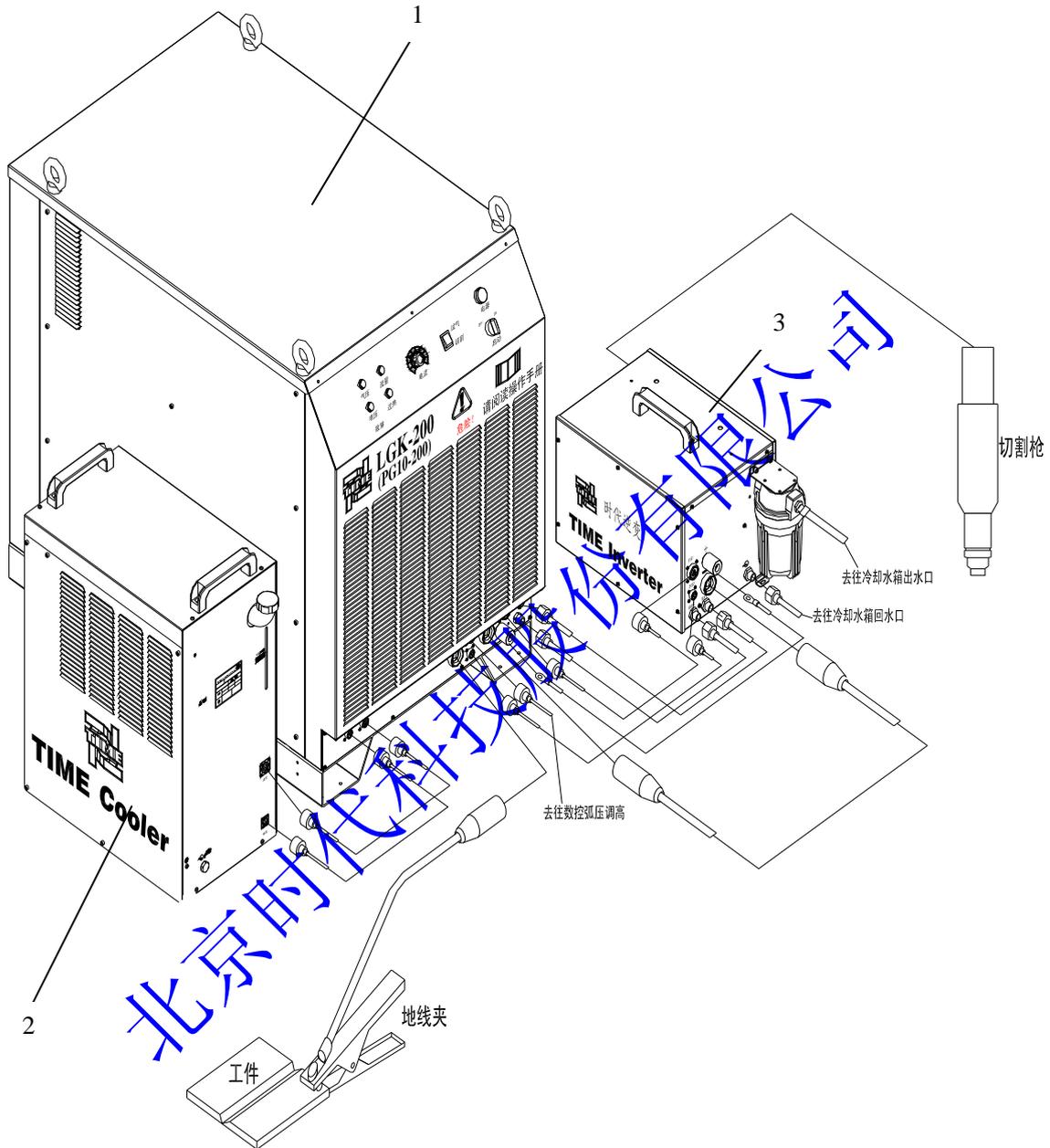


图 4.1 切割系统示意图

- 1、等离子电源
- 2、冷却水箱
- 3、高频引弧箱

4.1 电源结构及说明

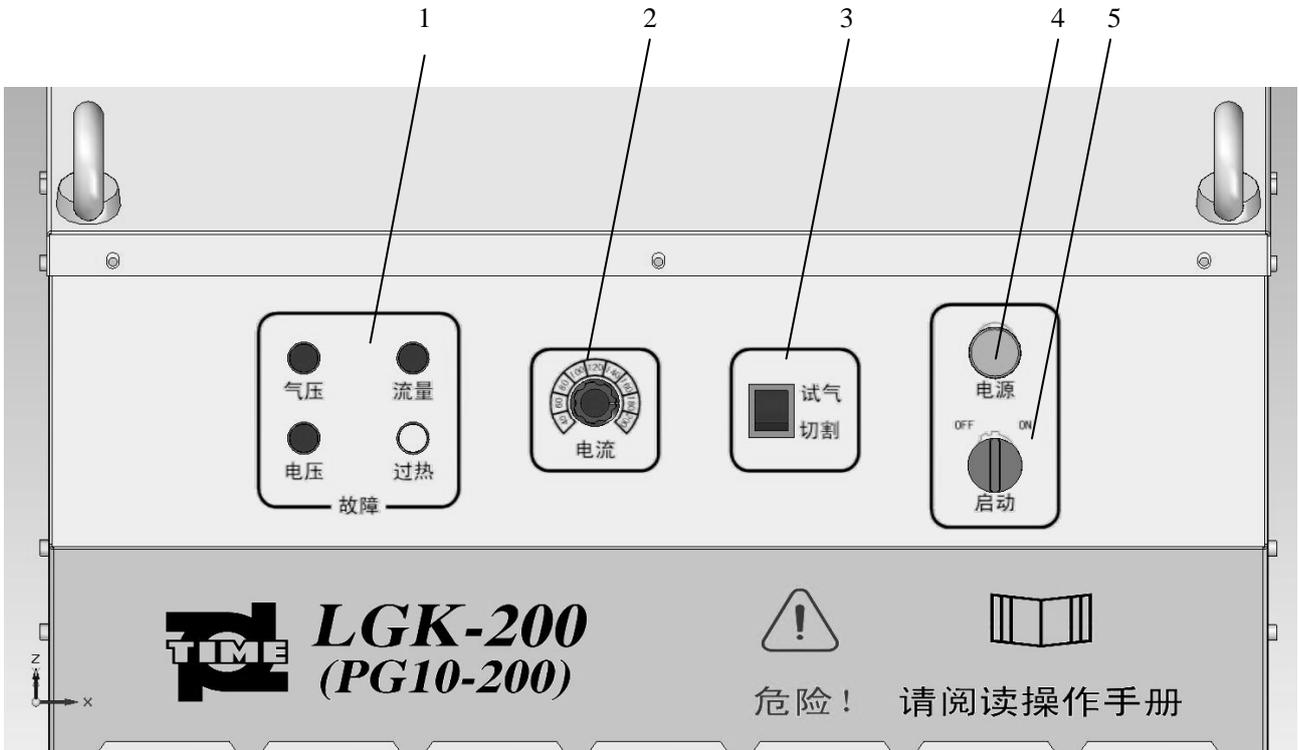


图 4.2 电源前面板指示及操作示意图

- 1、故障指示：气压（红灯）、流量（红灯）、电压（红灯）、过热（黄灯）
- 2、电流调节：40~200A
- 3、试气/切割按钮
- 4、电源指示（绿灯）
- 5、电源开关：ON—开、OFF—关

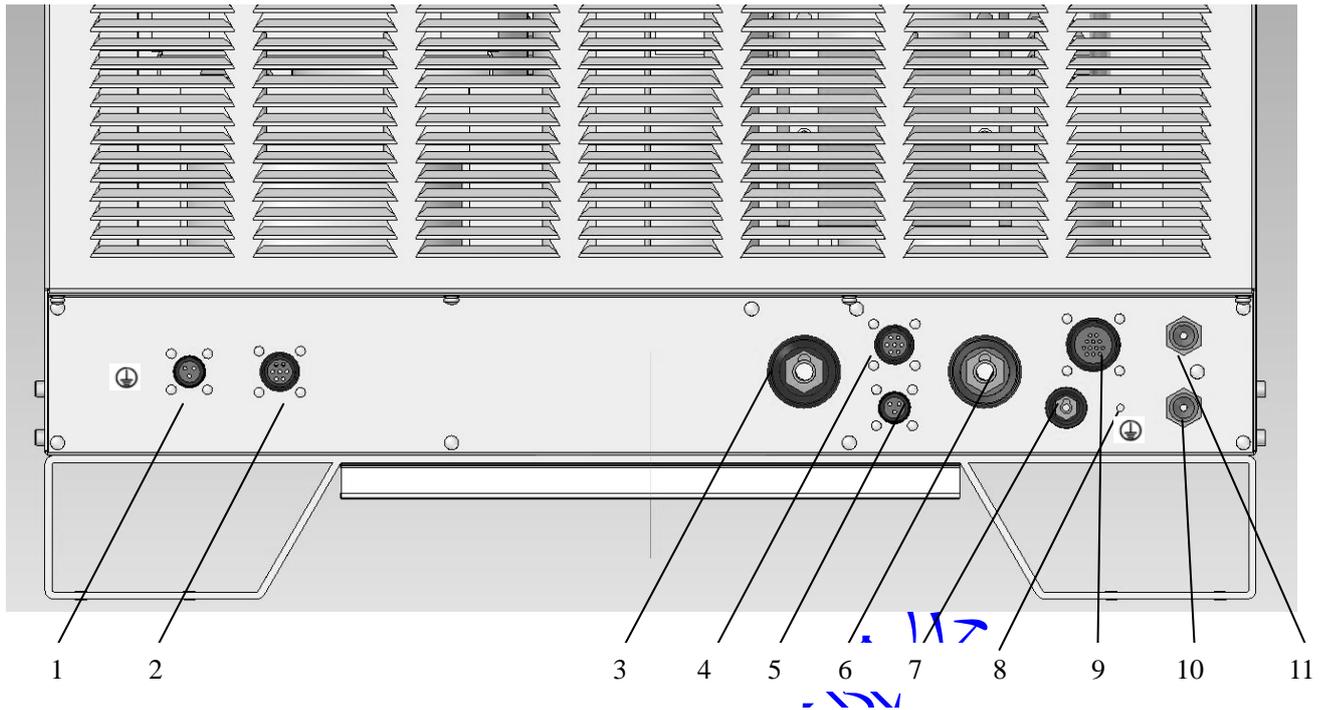


图 4.3 电源前面板输出示意图

- 1、水箱电源 1XS5: 220Vac
- 2、水箱故障信号 1XS4: Pin1/2—流量、Pin3/4—冷却液温度
- 3、地线夹标识: 电源输出+, 接工件
- 4、引弧及引弧成功信号 1XS3: 数控通讯, Pin1/2—引弧、Pin3/4—弧转移成功
- 5、弧压检测信号 1XS2: 全电压, 0~290Vdc
- 6、电源输出—: 去往引弧箱
- 7、引导弧(小弧)输出+: 去往引弧箱
- 8、引导弧输出电缆屏蔽接地: 
- 9、高频箱控制信号 1XS1: Pin1/2—引弧高压变压器(220Vac)、Pin3/4—电磁阀 V3 (DF-3) 供电、Pin5/6—电磁阀 V4 (UW-C-08) 供电、Pin9/10—割炬外喷嘴压力检测
- 10、等离子气输出: 去往引弧箱
- 11、保护气输出: 去往引弧箱

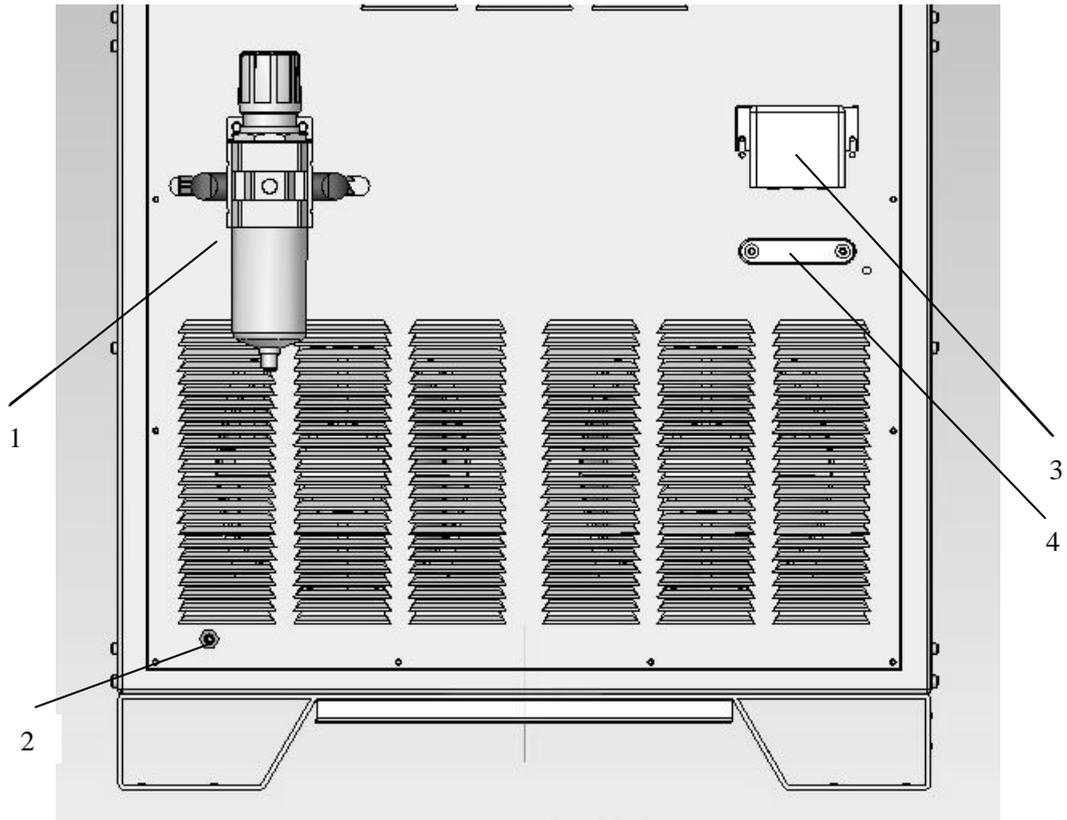


图 4.4 电源后面板示意图

- 1、过滤减压阀：调整压缩空气至 4.5bar
- 2、压缩空气输入：输入压缩空气大于 6bar
- 3、三相电源输入：380Vac、400Vac、415Vac
- 4、三相电源输入线压紧装置

北京时代科技

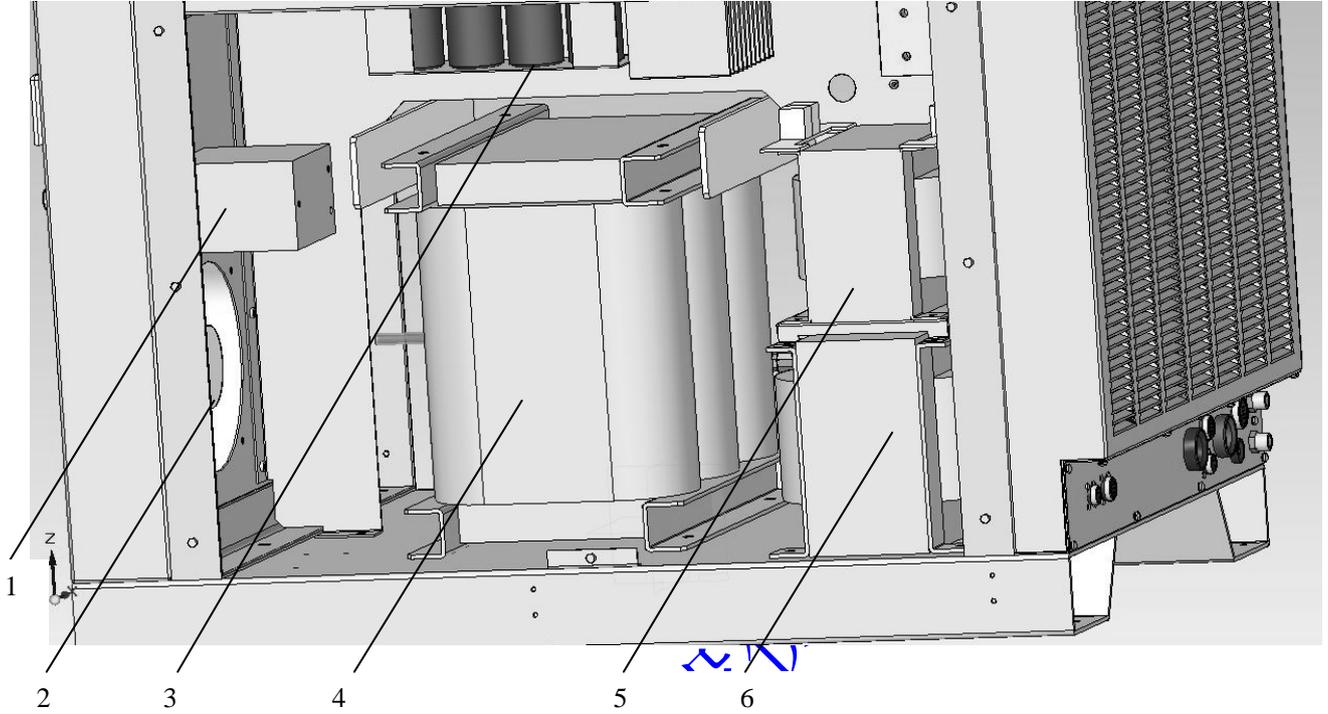


图 4.5 电源内部示意图 1

- 1、主接触器：网压输入与主变压器初级连接
- 2、风机：左右各 1 只，冷却电源下部空间内功率元器件，如变压器、电感等
- 3、电解电容：共 4 只
- 4、主变压器 T1
- 5、辅助电源变压器 T2
- 6、电感 L1

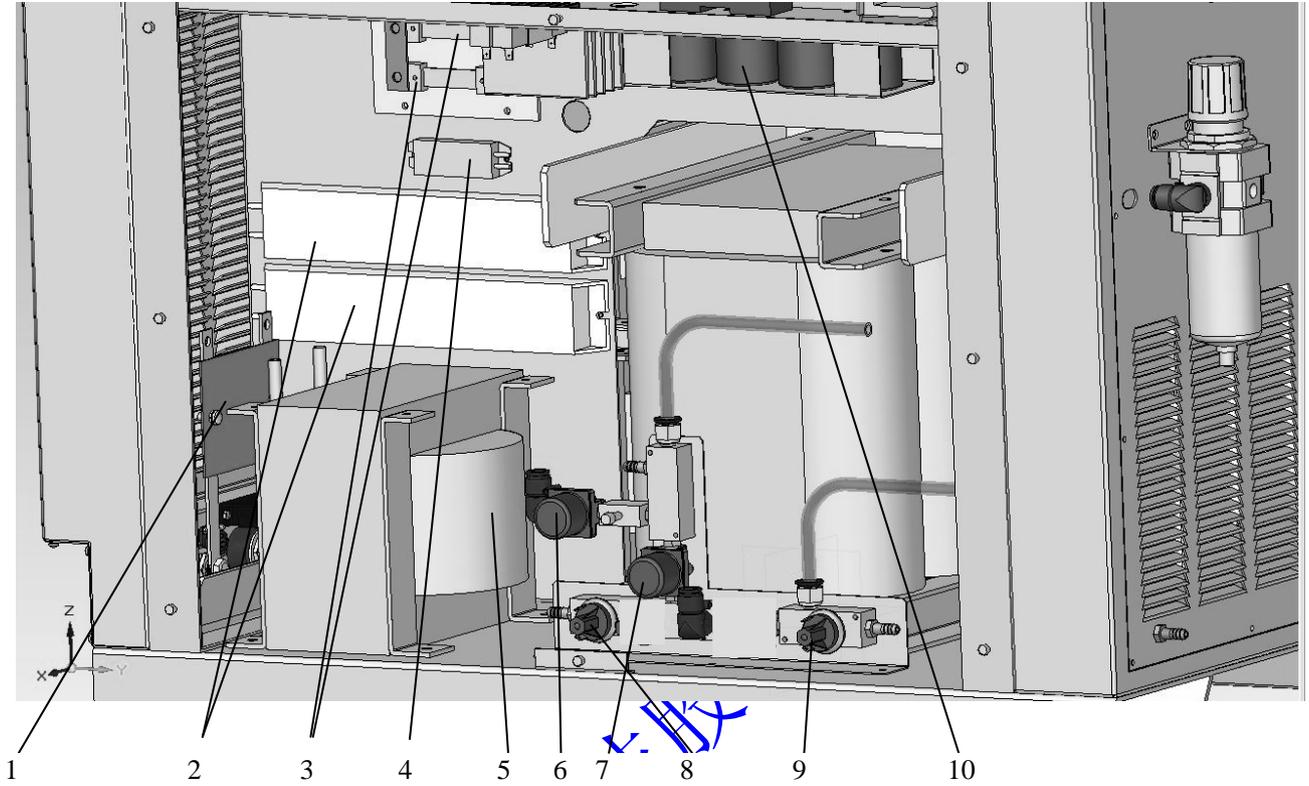


图 4.6 电源内部示意图 2

- 1、PCB3 板
- 2、限流电阻
- 3、分流器：电流采样
- 4、吸收电阻
- 5、电感 L2
- 6、电磁阀 V1
- 7、电磁阀 V2
- 8、压力检测开关 PS2
- 9、压力检测开关 PS1
- 10、电解电容：共 4 只

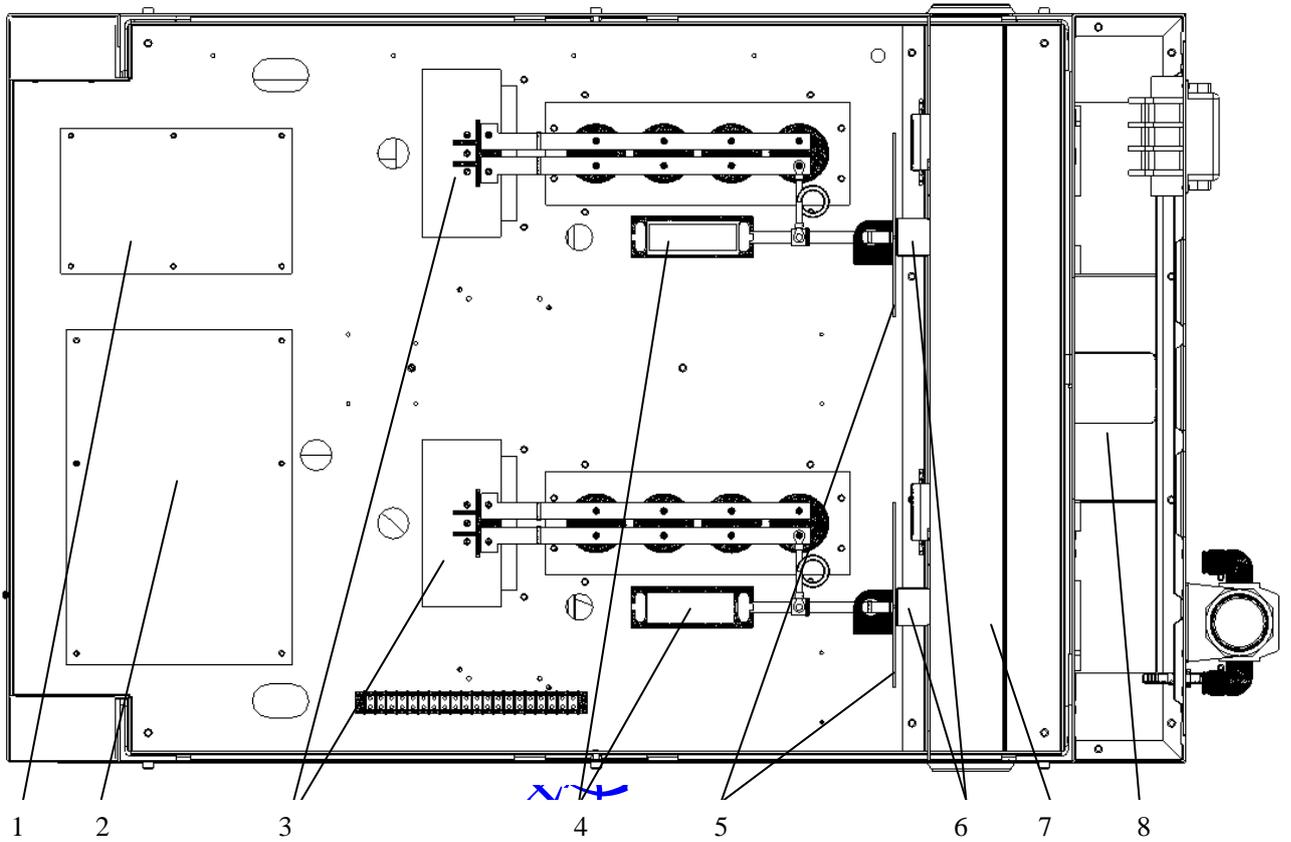


图 4.7 电源内部示意图 3

- 1、PCB5 板
- 2、PCB2 板
- 3、PCB4 板
- 4、保险：120A
- 5、PCB1 板
- 6、IGBT：600V/200A
- 7、散热器
- 8、风机：冷却散热器

北京时代

4.2 冷却水箱结构及说明

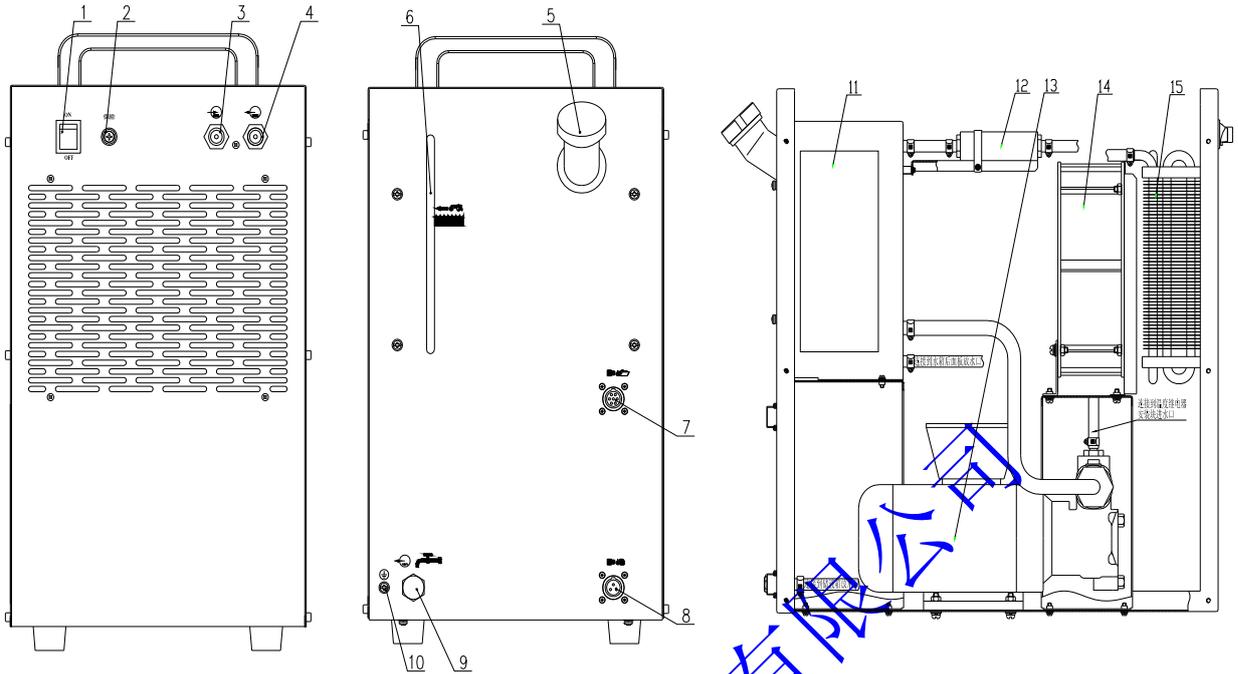
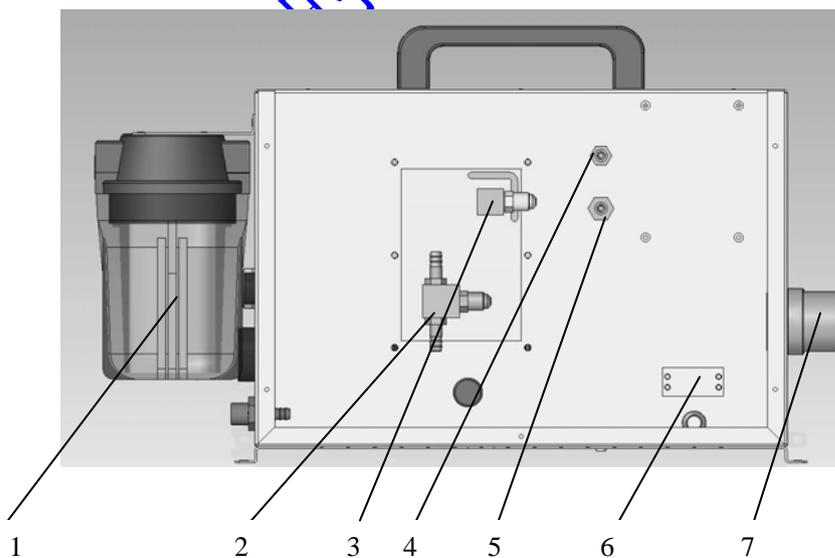


图 4.8 水箱前、后面板及内部示意图

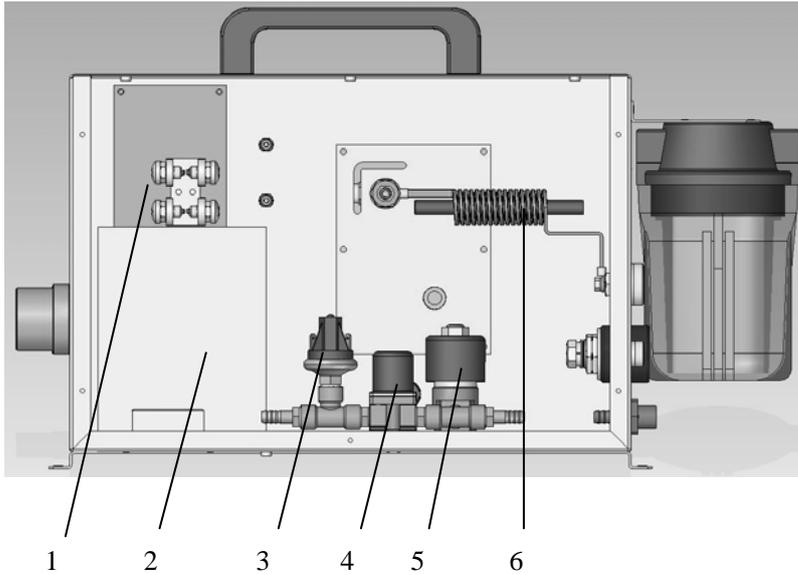
1、电源开关；2、保险（10A）；3、冷却液水回水；4、冷却液出；5、水箱注水口；6、冷却液位显示；7、水箱控制信号输出；8、水箱电源输入；9、放水口；10、接地；11、水箱；12、流量检测开关；13、电机及水泵；14、冷却风机；15、散热器；

4.3 高频箱结构及说明



- 1、冷却液过滤器
- 2、割炬冷却液接口
- 3、割炬引导弧保护气体接口
- 4、割炬盖传感器接口
- 5、割炬等离子气体接口
- 6、手持割炬引弧信号接线板
- 7、割炬固定

图 4.9 高频引弧箱 1（配海宝割炬）



- 1、PCB6 板
- 2、高压引弧变压器
- 3、压力检测开关 PS3
- 4、电磁阀 V4
- 5、电磁阀 V3
- 6、棒型电感

图 4.10 高频引弧箱 2（配海宝割炬）

五、安装

5.1 安装场所选择

- ☞ 安装场地应具有良好的通风条件。
- ☞ 该电源不能在四周有易燃易爆物的环境下使用。
- ☞ 该电源的外形尺寸为 1130×670×905mm，应选择合适的场地安装。
- ☞ 本机只适宜在工业区应用，在居民区应用可能会导致辐射、噪声等危害。
- ☞ 应放置在避免阳光直射、避雨、湿度小、灰尘小的环境中，环境温度为 0~40°C。
- ⚠ 工作环境中避免有金属性异物进入切割电源内。

5.2 对输入电源、输出端子、输出电缆的基本要求

- ⚠ 本电源仅适用于中性点接地的三相四线制供电系统。

| | | | | |
|------------|--------|----------------------|-----------|------|
| 输入电源 | | 3 相 AC380V±10% | 50Hz/60Hz | 三相四线 |
| | | 3 相 AC400V±10% | 50Hz/60Hz | 三相四线 |
| | | 3 相 AC415V±10% | 50Hz/60Hz | 三相四线 |
| 设备容量 | 适用电源 | 50kVA | | |
| | 引擎发电机 | 100kVA 以上 | | |
| 输入保护 设备 | 保险丝 | 80A (AC380V) | | |
| | | 80A (AC400V) | | |
| | | 70A (AC415V) | | |
| | 断路器 | 100A | | |
| 电缆 | 切割电源输入 | 10mm ² 以上 | | |

| | | |
|--------------|--------|----------------------|
| 截面积 (铜导线) | 切割电源输出 | 50mm ² 以上 |
| | 地线 | 50mm ² 以上 |

! 黄绿安全保护接地线务必可靠连接。

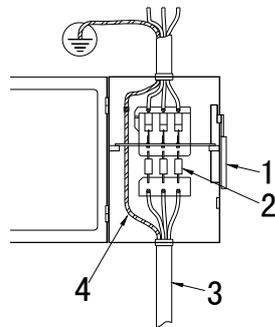
注意：**!** 电源输入一次线长尽量≤3m，并应有良好的绝缘及机械保护，以防电缆机械损伤，导致触电着火，伤及生命和财产。

! 快速插头插入前请确认插头及插座表面清洁无异物，导电良好。插入后顺时针旋转 90° 锁紧。拆卸时反方向旋转。

! 输出线如果加长，请选用截面积大于 50mm² 铜导线。

5.3 安装电源输入电缆

将切割机后面板的电源输入线（3~380V INPUT）接入符合 5.1 和 5.2 要求的配电箱（见图 5.1）。



1. 配电箱电源开关
2. 保险（80A/70A）
3. 切割机电缆
4. 黄绿接地线

图 5.1 接线图

! 本切割机的电源输入线是四芯电缆，其中一根黄绿双色线为保护接地线，应可靠的接大地；如果黄绿双色线未接保护接地线，应使图 6.1 所示的辅助接地端子可靠接大地。有关接地方法，按国家有关标准执行。

5.4 主变压器及辅助电源变压器的连接

本切割机电源主变压器设计了三相 380V、400V 及 415V 三种输入规格，默认设置为 380V，当输入电压在 400V、415V 附近时建议重新连接主变压器 T1 接线，如图 5.2 所示。辅助电源变压器 T2 有 380V 和 415V 两种输入规格，默认连接在 380V，当输入电压在 415V 附近时重新接线，如图 5.3 所示。主变压器 T1 及辅助电源变压器 T2 在机器内部的位置参考图 4.4 中所示。

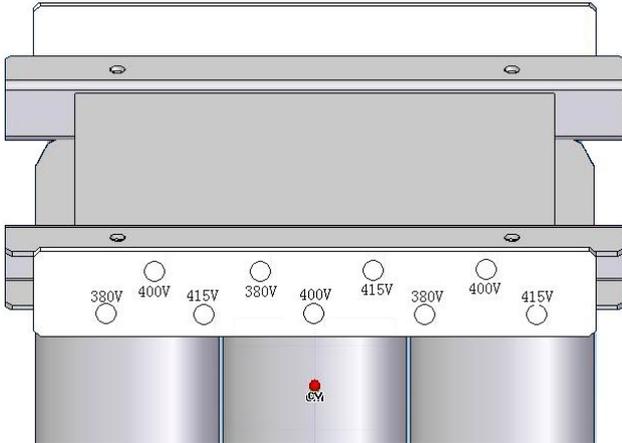


图 5.2 主变压器接线端子

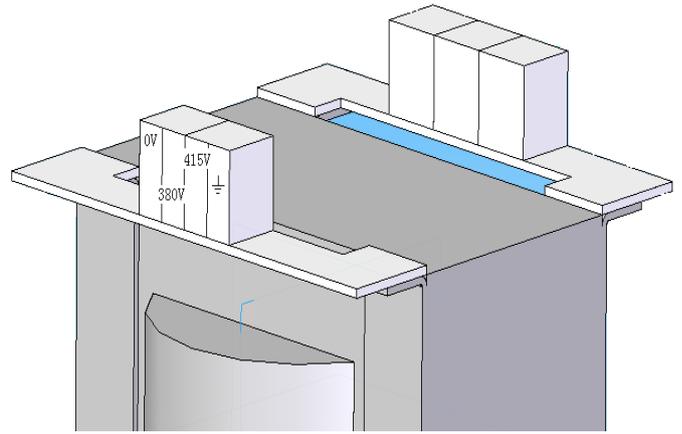


图 5.3 辅助电源变压器接线端子

5.5 电源、水箱、引弧箱及数控的连接

手持切割时用电缆 W1、W2、W3、W4 将电源和引弧箱连接起来（机用时 W1、W3、W4 与引弧箱相连，电源前面板插座 1XS2 弧压、1XS3 引弧及切割成功信号与数控控制系统相连），同时用气管 G1（两端黄色胶带）、G2（两端黑色胶带）将电源的“等离子气”、“保护气”分别与引弧箱的“等离子气”、“保护气”相连。用电缆 W5、W6 将电源和水箱连接起来，用氧气管 Wa1（两端黄色胶带）将水箱的冷却液出口与引弧箱的冷却液过滤器输入相连、氧气管 Wa2（两端黄色胶带）将水箱的冷却液回水口和引弧箱的割炬冷却液输出相连，参考图 8.4。所有连接电缆、气管、水管可选长度 3m、10m、15m、20m、25m、30m、40m。

电源前面板插座 1XS2 为数控调高提供弧压检测（未经分压，最高电压 290Vdc），其中 Pin1 为“弧压检测+”，Pin2 为“弧压检测-”。插座 1XS3 接收数控引弧信号（连接电源内继电器线包）及给数控提供切割成功信号（继电器常开触点），其中 Pin1、Pin2 为“引弧信号”，Pin3、Pin4 为“切割成功信号”。

5.6 水箱、高频引弧箱安装位置及接地要求

手持切割时根据现场放置水箱及高频引弧箱，用电缆 W8 连接水箱地和电源前面板地（1XS5 边上接地标识），用电缆 W9 将高频引弧箱地连接至现场接地装置。

数控使用时推荐水箱、高频箱安装在数控横梁上，这样有助于缩短割炬长度。同时水箱和高频箱紧挨着，有助于缩短冷却液回路。等离子弧切割机系统必须接地：其中包括电源（参考图 5.1 接线图接地）、水箱、高频引弧箱、切割工作台。良好的接地能够保护人身安全，同时能有效避免引弧时高频对数控系统的干扰，推荐接地如图 5.4 所示（最低接地要求）。建议“接地装置”距离切割工作台 1~5m 之间、用实

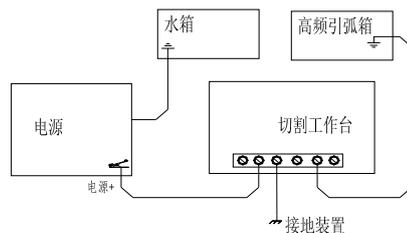


图 5.4 接地示意图

心铜棒(直径大于 1.5cm)埋入地下(至少 2.5m 深的潮湿层)，“接地装置”与切割工作台之间用 50mm² 以上的电线连接，用 4mm² 以上电缆连接水箱地和电源前面板地(1XS5 边上接地标识)，高频引弧箱推荐用 10mm² 以上电线连接。

5.7 安装割炬

本机可配海宝手持(PAC200T)、气刨(PAC200E)及机用割炬，安装割炬时尽可能地远离控制电缆或主电源线，假如电缆必须穿过割炬时，电缆和割炬就一定要有个夹角。

海宝割炬安装如图 5.6 所示，将割炬冷却液回液软管(蓝色，带红色条纹)连接至 1，将割炬冷却液供应软管(蓝色，带绿色条纹)连接至 2，将引导保护气体软管(蓝色)连接至 3，将割炬的盖传感器软管(灰色)连接至 4，将割炬的等离子气体软管(红色)连接至 5(注意：逆时针方向拧紧)。

⚠ 安装时应当切断电网电压。

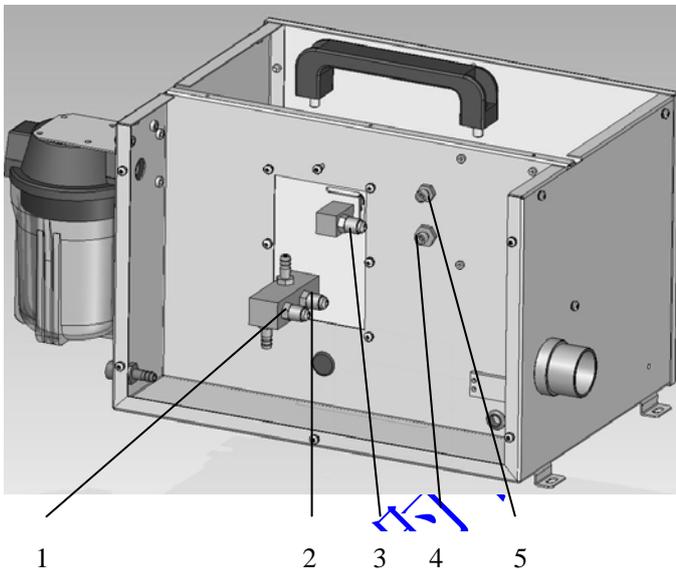


图 5.6 海宝割炬安装



图 5.7 过滤减压阀操作

5.8 安装、调节压缩空气

要求输入压缩空气压力大于 6bar，小于 6bar 压力报警。将压缩空气气管一端接到切割机后面板“气体入口处”，并用卡箍拧紧，另一端和压缩空气气源连接好(见图 4.3 中“气体输入”)，向上提拉过滤减压阀调节旋钮，向“+”方向调节将增大输入压力，向“-”方向调节则降低输入压力，推荐调节至 4.5bar，设置完毕将调节旋钮按下锁紧。建议定期清理过滤减压阀内积水，定期更换过滤减压阀内滤芯，否则会影响引弧成功率，操作参考图 5.7。

六、功能

6.1 切割电流预设

切割电流是等离子切割电源的重要参数之一，电流较高时可以切割较厚的工件，但易形成大颗粒飞溅；

电流较低时只能切割较薄的工件，但大颗粒飞溅较少。切割电流应根据具体工艺要求而定，参考表 7.2 切割表。

LGK-200 空气等离子切割电源具有切割电流预设功能，通过调节电源前面板上的电流调节旋钮预设切割电流 40~200A，见图 4.1 中“电流调节”。

6.2 试气/切割

试气功能是为了方便用户设置气体流量和检测气路是否正常而设计的。

当选用试气时，请将该开关置于试气位置，此时电磁阀接通，应有气体从枪流出。

当选用切割时，请将该开关置于切割位置，电磁阀关闭，此时可以进行切割操作，电磁阀受枪控制。

6.3 显示及报警

显示及报警功能见图 4.1 中“电源”及“故障”。

当“启动”按钮打在“ON”时，“电源”指示灯亮，说明辅助电源开始供电。

为保证切割机出现不安全因素时及时提醒操作者，在前面板上设计了下述故障灯指示：

“气压”：当输入压缩空气气压低于 6bar 或割炬的外喷嘴卸下时，“气压”红灯亮；

“流量”：当冷却水箱中的流量低于 2.5L/min 中时，“流量”红灯亮。开机初期由于没有水流此灯会亮一小会，待流量正常后此灯熄灭，如果常亮，检查水路。

“欠压”：当网压低于 340VAC 时或缺相时，“电压”红灯亮；

“过热”：在高温（40℃以上）环境中或大电流持续使用，功率器件的散热器温度大于 80±3℃、冷却液路中液温大于 70±3℃时热保护电路工作，“过热”黄灯亮，电源自动封锁输出，不能再进行切割，此时电源中风机不停，水箱继续工作，待散热器温度或冷却液温降到热保护恢复温度以下时，“过热”黄灯熄灭，电源自动恢复正常。



故障指示灯电源指示灯中任何一个指示灯亮均表明主电路的各功率器件带有高压电，请谨慎操作。

七、使用、切割表及注意事项

7.1 使用步骤

- 1、将冷却水箱的开关置于“ON”位置，将切割电源的启动开关拨至“ON”位置，启动切割机。此时切割机前面板上的电源指示灯亮，风扇转动。
- 2、调节后面板上的过滤减压阀（顺时针调节，压力增大；逆时针调节，压力减小），使气压至 4.5Mpa；
- 3、观察前面板，如无故障显示则切割机进入待切割状态；
- 4、将地线夹和切割工件夹好；
- 5、参照切割表调节“电流”旋钮至所需值；
- 6、给引弧信号进行切割。

7.2 手持切割、穿孔及气刨

手持切割建议从工件的边缘开始，引燃割炬后稍停留待电弧完全穿透工件后再移动割炬。注意切割时要保证电弧完全穿透工件，否则会损坏易损件及溅伤人体。电弧未穿透工件可能原因：电流过小、切割速度过快及地线夹未连接工件等。

手持穿孔必须注意穿孔厚度不得超过 25mm（碳钢），开始穿孔时必须保持割炬与工件成一定角度，引燃割炬后慢慢转动割炬与工件成垂直，待完全穿透工件后开始移动切割，如图 7.1 所示。

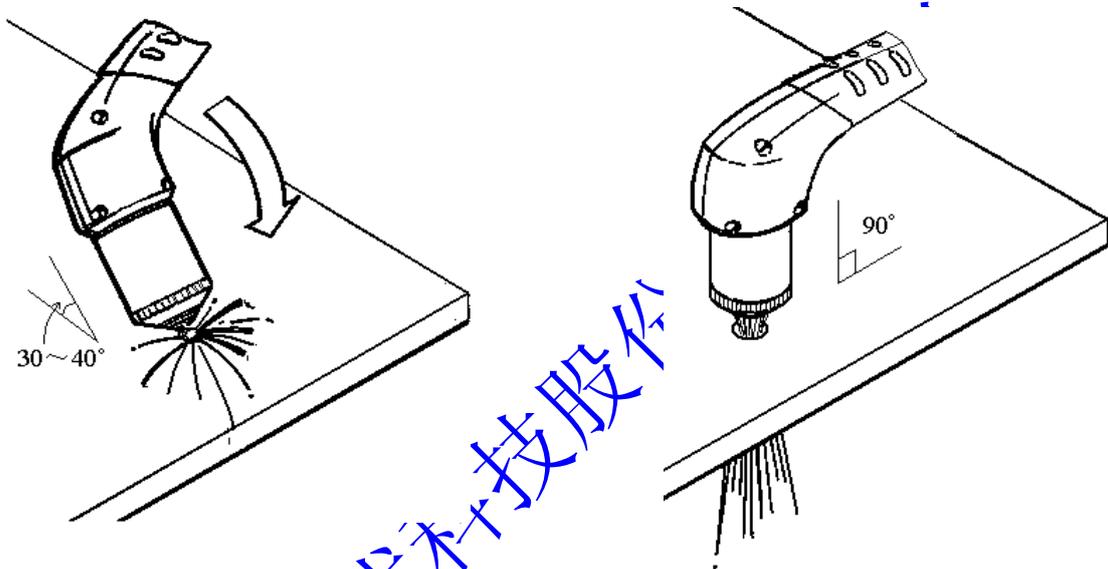


图 7.1 穿孔示意图

气刨时将过滤减压阀压力调整到 3.5bar，压缩空气电源入口保持 6bar 以上，采用专用刨削易损件。

7.3 机用切割

本机配海宝 max200 机用割炬，参考 5.5 章节内容连接切割机和数控，参考 7.7 章节切割表中推荐割炬至工件距离安装割炬，同时割炬应和工件保持 90 度直角，以便获得垂直切口，参考 7.7 章节切割表中设置气体压力、电流、切割速度、延迟时间及弧压调高，给数控信号进行切割。

7.4 冷却水箱的使用

初次运转之前必须往水箱内注入冷却液，使用时必须将水箱电源开关置于“|”，切割机电源刚开机时流量会报警，待冷却液回路正常运转后流量报警灯自动熄灭。如果流量报警灯常亮，请检查水箱电源开关、风机、水管等。

定期对水箱内电机进行维护保养，振动、噪音等如与平时有较大异常则是损坏的前兆，应立即停止运行进行保养。电机的外壳温度在能用手触摸的情况下为正常，否则请停机检查。

频繁启动停止水箱电源开关会对水泵造成损坏，启动频率最好不要超过每小时 6 次。

⚠️ 必须使用专用冷却液，普通水容易引起割炬冷却回路结垢，堵塞割炬冷却回路进而影响割炬寿命，同时低温结冰会将水箱铜散热器（管）冻裂及水泵泵壳破裂！水箱中冷却液容量不得低于面板标识最低液位线。如果水箱内液位下降，请及时补充冷却液。

7.5 高频引弧箱的使用

高频引弧箱内有高频、高压，要求有良好的接地，参考章节 5.6 中内容将高频引弧箱接地。高频引弧箱内 PCB6 板主要作用为高频放电及谐振，出厂时印制板上火花放电间隙 SG1、SG2 的钨极间距为 $0.6 \pm 0.1\text{mm}$ ，长时间放电使用后钨极会损耗，如果引弧不好，请查看钨极间隙并调整至出厂间距。

⚠️ 调整火花放电间隙时必须关闭电源！

7.6 切割表

切割机配套使用海宝 max200 割炬，其易损件如表 7.1 所示。

表 7.1 海宝易损件(Air/Air)

| 电流(A) | 电极 | 喷嘴 | 固定盖(手持) | 屏蔽罩(手持) | 固定盖(机用) | 屏蔽罩(机用) | 旋转环 |
|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|
| 200 | 220021 | 020608 | 020915 | 020918 | 120837 | 020424 | 020607 |
| 100 | 220021 | 020611 | 020915 | 020919 | 120837 | 020448 | 020607 |
| 40 | 120547 | 020689 | 020915 | 020917 | 020423 | 020688 | 020613 |
| 200 刨削 | 220021 | 020615 | 020882 | 020891 | 020423 | 020485 | 020607 |

参考切割表（气体压力为 4.5bar 时）如表 7.2 所示：

表 7.2 海宝割炬切割表

| 电流 (A) | 型材 | 厚度 (mm) | 割炬至工件 距离 (mm) | 电压 (V) | 切割速度 (mm/min) | 延迟时间 (s) |
|-----------|---------|------------|------------------|-----------|------------------|-------------|
| 200 | 碳钢 | 5 | 3 | 130 | 3410 | 0.4 |
| | | 10 | 3 | 140 | 2545 | 1 |
| | | 15 | 4 | 145 | 1525 | 2 |
| | | 20 | 5 | 150 | 1145 | 2 |
| | | 25 | 6 | 160 | 640 | 2.5 |
| | | 30 | 6 | 165 | 390 | 不建议穿 孔切割 |
| | | 50 | 8 | 185 | 125 | |
| | 不锈 钢 | 5 | 3 | 130 | 5620 | 0 |
| | | 10 | 3 | 135 | 3680 | 1 |
| | | 15 | 4 | 140 | 1880 | 2 |

| | | | | | | |
|---------|---------|----|-----|-----|------|------|
| | | 20 | 5 | 145 | 1350 | 2.5 |
| | | 25 | 6 | 150 | 750 | 不建议穿 |
| | | 30 | 6 | 160 | 375 | 孔切割 |
| | 铝 | 5 | 3 | 135 | 5610 | 0.5 |
| | | 10 | 3 | 140 | 3720 | 2 |
| | | 15 | 4 | 150 | 2220 | 2.5 |
| | | 20 | 5 | 155 | 1640 | 2.5 |
| | 25 | 6 | 165 | 890 | 不建议穿 | |
| | 30 | 6 | 170 | 520 | 孔切割 | |
| 100 | 碳钢 | 5 | 3 | 130 | 4455 | 0.5 |
| | | 10 | 3 | 135 | 1280 | 1 |
| | | 15 | 4 | 145 | 630 | 不建议穿 |
| | | 20 | 5 | 150 | 500 | 孔切割 |
| | 不锈 钢 | 5 | 3 | 135 | 2810 | 0.5 |
| | | 10 | 3 | 140 | 1410 | 0.5 |
| | | 15 | 4 | 145 | 630 | 不建议穿 |
| | | 20 | 5 | 150 | 515 | 孔切割 |
| | 铝 | 5 | 3 | 145 | 2290 | 0.5 |
| | | 10 | 3 | 15 | 1280 | 0.5 |
| | | 15 | 4 | 155 | 770 | 不建议穿 |
| | | 20 | 5 | 160 | 640 | 孔切割 |
| | 40 | 碳钢 | 2 | 2.5 | 110 | 5650 |
| 5 | | | 2.5 | 115 | 1260 | 不建议穿 |
| 10 | | | 2.5 | 125 | 480 | 孔切割 |
| 不锈 钢 | | 2 | 2.5 | 125 | 1950 | 0 |
| | | 5 | 3 | 135 | 760 | 不建议穿 |
| | | 10 | 3 | 140 | 310 | 孔切割 |
| 铝 | | 2 | 2.5 | 130 | 2580 | 0.5 |
| | | 5 | 3 | 140 | 950 | 不建议穿 |
| | | 10 | 3 | 150 | 360 | 孔切割 |

备注：不同切割系统、不同使用环境切割速度会有所变化。

7.7 注意事项



更换电极、喷嘴必须关闭电源。



禁止将切割机用于管道解冻之用。



引弧时割炬不能对准人体的任何部位。连续空引弧会降低割炬电极和喷嘴的使用寿命并有可能灼伤人体。



必须使用专用割炬冷却液，否则会造成水箱铜散热器冻裂及割炬损坏。



必须使用干燥、洁净的压缩空气，否则容易引起气路堵塞进而损坏割炬部件。

推荐对压缩空气进行三级过滤：第一级过滤应该能清除超过 5 微米的颗粒或液体；第二级过滤采用合并型虑网，清除超过 0.025 微米的油气颗粒；第三级采用活性炭吸附型过滤器，它将清除前两级未能清除的油和碳氢化合物。

八、原理及参数

8.1 气路原理

压缩空气经压力检测开关、过滤减压阀、调节阀和电磁阀后为割炬供气，切割时冷却割炬，原理框图如下：

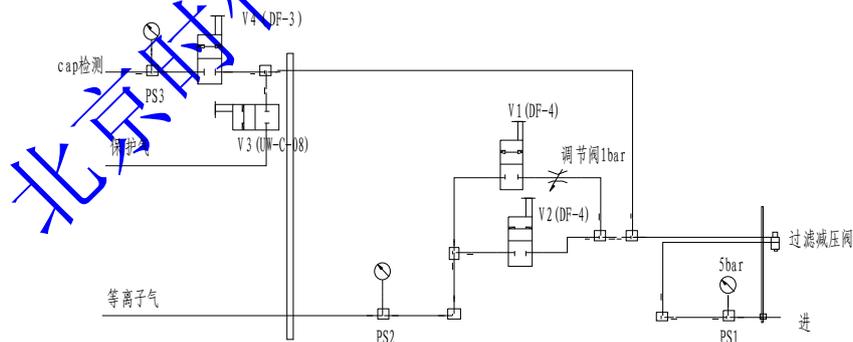


图 8.1 气路原理框图

8.2 电路原理

LGK-200 切割机采用工频变压器降压、整流桥整流和 Buck 逆变主电路方式，通过控制电路使电源输出具有 40~200A 的恒流外特性，引弧采用高频引弧方式。主电路和控制电路原理框图如图 8.2 所示：

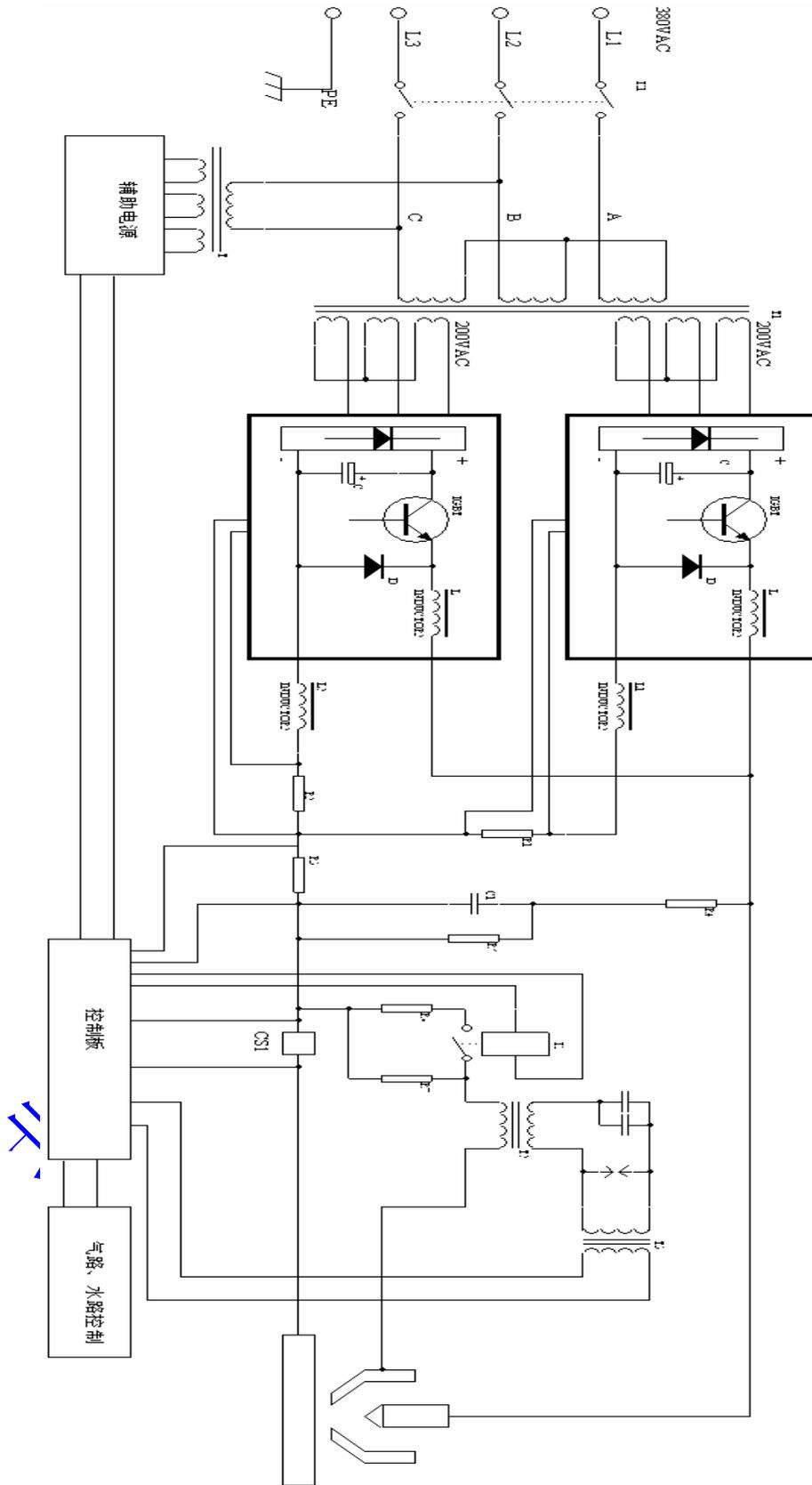


图 8.2 主电路和控制电路原理框图

8.3 电源技术参数

| | |
|-----------------------|-------------------------------|
| 输入电压 | 3 ~ 380V (50/60) Hz |
| | 3 ~ 400V (50/60) Hz |
| | 3 ~ 415V (50/60) Hz |
| 额定输入电流 I ₁ | 57A(380V)/55A(400V)/52A(415V) |
| 空载电压 U ₀ | 290V |
| 空载损耗 | 300W |
| 电流输出范围 I ₂ | 40 ~ 200A |
| 负载持续率 X | 100%(150Vdc/200A) |
| 功率因数 λ | λ = 0.87 ~ 0.90 |
| 最大切断厚度 (碳钢) | 70mm |
| 质量穿孔 (碳钢) | 25mm |
| 外壳防护等级 | IP21 |
| 绝缘等级 | F |
| 冷却方式 | 风冷 |
| 外形尺寸 (L×W×H) | 1130×670×905mm |
| 重量 | 480kg |

8.4 压缩空气技术参数

| | |
|-----------|-------------------------|
| 输入压缩空气 | >0.6Mpa |
| 工作压力 | 0.45 MPa 切割, 0.35Mpa 气刨 |
| 气管内径 (mm) | φ 8 |
| 气管耐压 | 不小于 1Mpa |
| 气体流量 | 150L/min |

8.5 系统接线图

LGK-200 的接线原理如图 8.3、图 8.4 所示。图中部分符号说明如下：

J: 接触器 TSW: 温度继电器 BR: 三相整流桥 V: 电磁气阀 PS: 压力检测开关 FU: 保险
 FL: 分流器 Fan: 风机

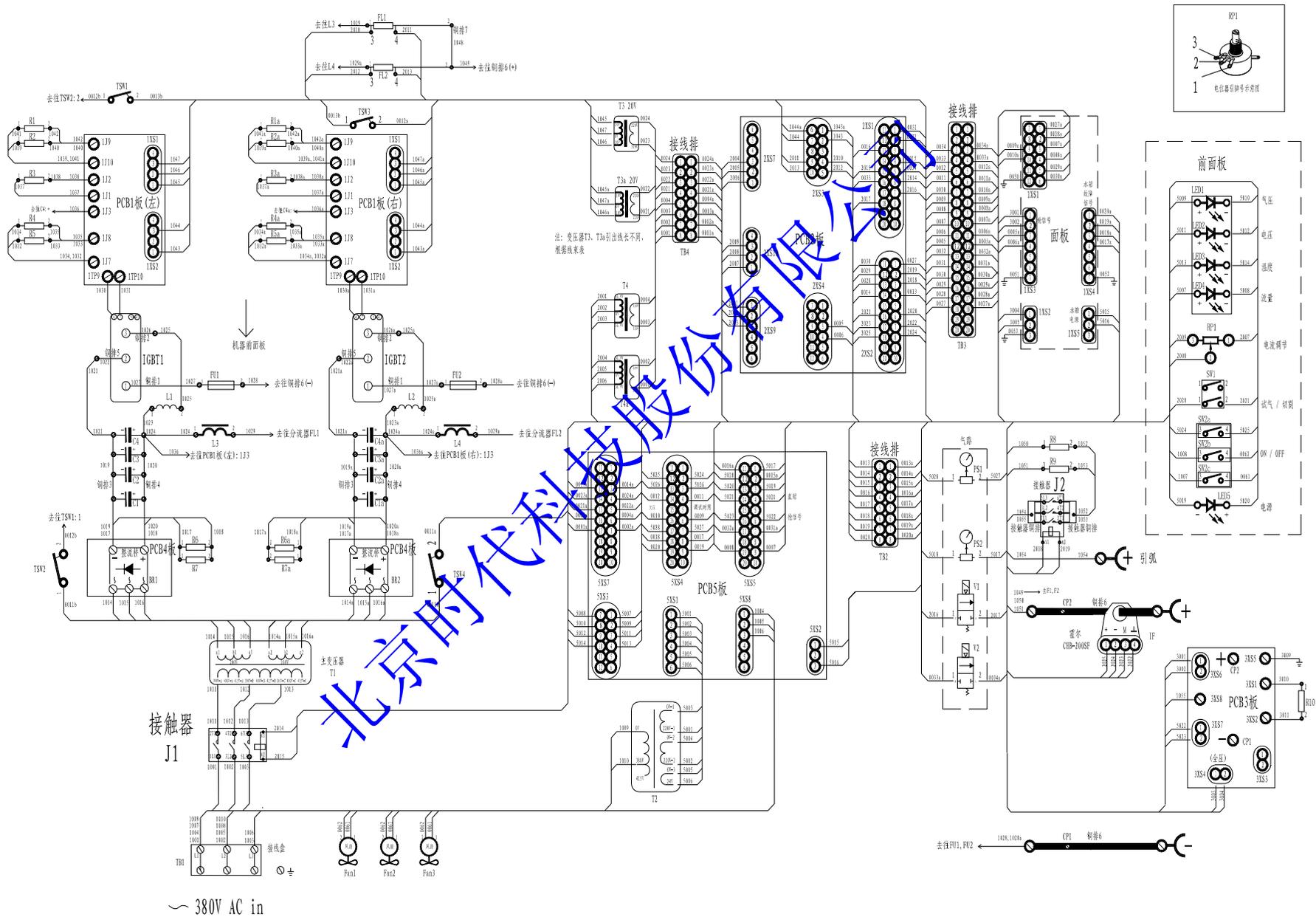


图 8.3 切割机电源接线图

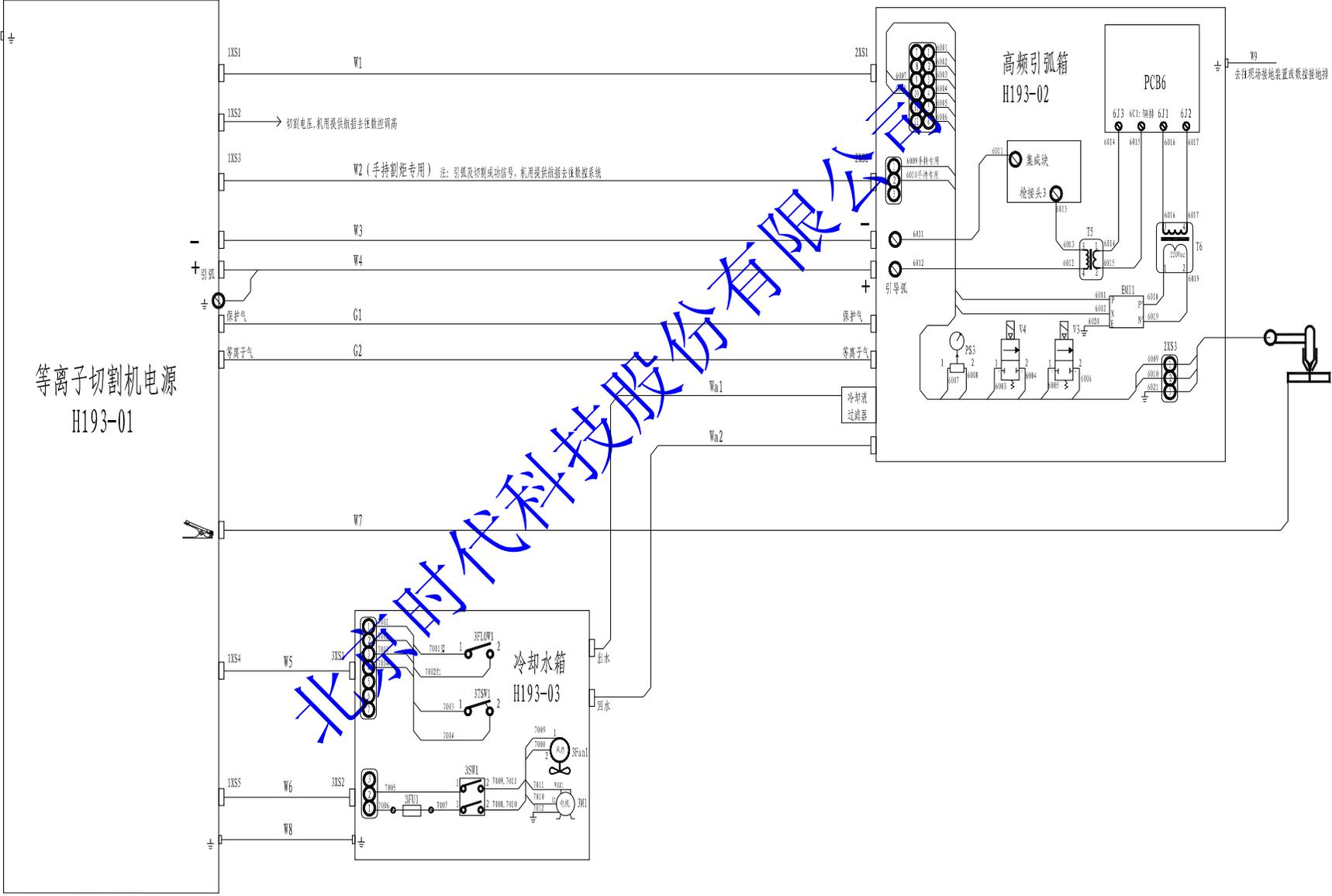


图 8.4 切割机系统接线图

九、维护

-  根据操作环境，定期用干燥压缩空气或鼓风机清洁切割电源的控制电路板和主电路。
-  检查“+”“-”输出电源插座，确保状况良好，检查切割电缆和快速插头之间的连接。
-  请注意定期检查风机工作情况，如果风机转速不正常，请及时更换。
 -  检查电源输入电缆，如有老化、破损等任何形式的损坏，请及时更换。
 -  检查旋钮确保工作正常。
 -  检查安全设施确保可靠、有效。
-  维护之前请切断电源。
 -  在恶劣条件下维护应更频繁。
 -  在养护各部件前请断电等候至少 5 分钟以上，使电容充分放电。

十、主要元器件明细表

| 序号 | 代号 | 元器件名称 | 规格 | 订货号 | 备注 |
|----|----------------|---------|--------------------------|------------|----|
| 1 | J1 | 主接触器 | NDC1-9511 24V 50Hz/60Hz | 7325951100 | |
| 2 | J2 | 引弧接触器 | NDC1-3810 220V 50Hz/60Hz | 7322NDC130 | |
| 3 | T1 | 主变压器 | 30kVA | 2ZH1930131 | |
| 4 | T2 | 辅助电源变压器 | 2.5kVA | 6BH1931301 | |
| 5 | T3/T3a | 变压器 | 10VA | 6BH1931302 | |
| 6 | T4/T4a | 变压器 | 12VA | 6BH1931303 | |
| 7 | T5 | 高压变压器 | | 6BH1932301 | |
| 8 | L3/L4 | 电感 | 100A/4mH | 6CH1931301 | |
| 9 | BR1/BR2 | 整流桥 | MDS100 (B) -12 | 7310100121 | |
| 10 | C1 (a) ~C4 (a) | 电解电容 | 3186EE222M400MP | 7181B222J0 | |
| 11 | | IGBT | BSM200GB60DLC | 7311BSM200 | |
| 12 | FL1/FL2 | 分流器 | 100A/100mv | 7324FL2100 | |
| 13 | | 电流传感器 | CHB-200SF | 7330200002 | |
| 14 | Fan1/Fan2/Fan3 | 风机 | 200FZY8H-SH 单相 380V | 7370200006 | |
| 15 | | 电源开关 | ZB2-BE101C | 7327210101 | |
| 16 | | 开关 | KCD2-20A | 7327200200 | |
| 17 | FU1/FU2 | 保险 | R017-125A (22×58) | 73220125A0 | |

| | | | | | |
|----|-------------|------------|---------------------|------------|--|
| 18 | TSW1~TSW4 | 温度传感器 | KSD301A-A316-80D 常闭 | 7323301800 | |
| 19 | R6(a)/R7(a) | 电阻 | RX27-4V-40W-6K8-J | 72J2556801 | |
| 20 | R8/R9 | 电阻 | RXLG-500W-3R9-J | 72J26403R9 | |
| 21 | R10 | 电阻 | RXL-60W-5R1-J | 72J26105R1 | |
| 22 | | 电源滤波器 | HT323-3-W5-A2 | 7328HT3230 | |
| 23 | V1/V2 | 电磁阀 | DF2-4-A AC220V G1/4 | 73511DF240 | |
| 24 | V3 | 电磁阀 | UW-C-08 AC220V G1/4 | 73511UWC00 | |
| 25 | V4 | 电磁阀 | DF2-2-B AC24V G1/4 | 73511DF220 | |
| 26 | | 冷却电机 | 20QY-1DS | 7350320QY0 | |
| 27 | PS1 | 压力开关 | LF20-6Kg-NO G1/4 | 7327LF2060 | |
| 28 | PS2 | 压力开关 | LF20-0.3Kg-NO G1/4 | 7327LF2000 | |
| 29 | PS3 | 压力开关 | LF20-4Kg-NO G1/4 | 7327LF2040 | |
| 30 | | H193PCB1 板 | | 21H193B010 | |
| 31 | | H193PCB2 板 | | 21H193B020 | |
| 32 | | H193PCB3 板 | | 21H193B030 | |
| 33 | | H193PCB4 板 | | 21H193B040 | |
| 34 | | H193PCB5 板 | | 21H193B050 | |
| 35 | | H193PCB6 板 | | 21H193B060 | |
| 36 | | 指示灯 | AD16-001 DC12V 红 | 7343AD1601 | |
| 37 | | 指示灯 | AD16-001 DC12V 黄 | 7343AD1600 | |
| 38 | | 指示灯 | AD16-22D/S AC24V 绿 | 7343AD1621 | |
| 39 | | 过滤减压阀 | TW4000-04 | 73513TW400 | |
| 40 | | 熔喷滤芯 | VP-100-125 | 735AVP1000 | |
| 41 | | | | | |
| 42 | | | | | |
| 43 | | | | | |
| 44 | | | | | |
| 45 | | | | | |

十一、典型故障及其排除方法

LGK-200 空气等离子弧切割机典型故障及排除方法如表 10.1 所示。

表 10.1 典型故障及排除方法

| 序号 | 故障现象 | 故障原因 | 纠正措施 |
|----|---------|-------------------------|---------------------------|
| F1 | 气压红灯亮 | 输入压缩空气小于 6bar | 提高压缩空气 |
| | | 电磁阀损坏 | 更换 |
| | | 海宝割炬屏蔽罩卸掉 | 拧上 |
| | | 压力检测开关损坏 | 更换 |
| F2 | 流量红灯亮 | 冷却水箱电源开关未合上 | 合上 |
| | | 水箱内电机损坏 | 更换 |
| | | 泵损坏 | 更换 |
| | | 冷却液回路漏 | 拧紧 |
| F3 | 电压红灯亮 | PCB5 板坏 | 更换 |
| | | 电源输入电压低于 330Vac | 输入正确网压 |
| F4 | 过热黄灯亮 | PCB5 板坏 | 更换 |
| | | 过载使用, 200A 时电压大于 150Vdc | |
| | | 风机损坏 | 更换 |
| F5 | 无高频 | PCB2 板坏 | 更换 |
| | | PCB6 板上火花间隙太大 | 调整至 0.7mm 间隙 |
| | | PCB6 板上 6C1、6C2 损坏 | 更换 pcb6 |
| | | 引弧箱内高压变压器无输入 | 检查电源和高频箱之间电缆 检查 PCB2 板 |
| F6 | 有高频无引导弧 | 引弧接触器 (J2) 未吸合 | 检查 PCB2 板 |
| | | 引弧接触器 (J2) 损坏 | 更换 |
| F7 | 切割不好 | 地线夹未连接好 | 连接 |
| | | 引弧接触器损坏, 触点粘连在一起 | 更换 |
| | | 割炬损坏 | 更换 |
| | | | |



在上述故障分析所涉及不到的故障现象请与时代科技股份有限公司联系。

