



# LGK-100、160、200 系列 IGBT 逆变式空气等离子切割机

## 使 用 说 明 书

(请在安装、使用、维护前认真阅读此说明书)

成都华远电器设备有限公司

四川华远焊接系统有限公司



### 用户安全提示:

华远焊机的所有焊接和切割设备在设计上已充分顾及用户的安全和舒适, 尽管如此, 如果您能正确地安装和使用该设备对您的安全仍将大有助益, 在没有认真阅读说明书之前, 请不要随意安装、使用或对设备进行维修。

### 特别提示(非常重要):

1. 当切割机放置在倾斜的平面时, 应注意防止其倾倒。
2. 禁止将切割机作管道解冻之用
3. 由于该系列切割机防护等级为 IP21S, 不适宜在雨中使用。
4. 该系列切割机具有陡降的静外特性, 其额定负载持续率为 100%, 是指正常的使用环境下可以连续工作。本系列切割机设置有热保护功能, 当机器内部温度上升超过设定温度时, 热保护动作, 面板上过热指示灯亮, 此时切割机无输出, 必须内部温度下降到低于设定温度时, 面板上过热指示灯熄灭, 切割机才恢复正常, 方可继续工作。

购买日期: \_\_\_\_\_

序列编号: \_\_\_\_\_

切割机型号: \_\_\_\_\_

购买地点: \_\_\_\_\_



## 警 示

## 电弧及弧光可能损害健康

保护自己和他人免受电弧辐射和灼伤，避免小孩进入危险区，施焊人员应有权威机构出具的健康证明

仔细阅读下列重要提示，仔细阅读由权威机构发行的焊工安全条例，确保焊机和切割机的安装、使用、维护和维修均由专业人士进行。



**1 电击：**焊机或切割机（以下简称焊机）回路在工作时其电路是开放的，如果身体的裸露部分同时触及焊机输出的两个电极回路，将导致触电事故，严重时会有生命危险。预防电击应该做到：

- 工作场地铺设干燥、足够大的绝缘材料，如果条件不允许，可尽量采用自动和半自动焊机；直流焊机。
- 在自动和半自动焊机上，焊丝盘、送丝轮、导电嘴、焊接机头等都是带电部件。
- 确保焊接设备到焊接工件的电缆连接可靠，并且靠近焊接点。
- 焊接工件须与大地可靠连接。
- 确保焊钳、接地夹、焊接电缆、机头等绝缘材料没有破损，受潮，霉变等情况，并随时更换。
- 严禁将焊接部件浸泡在水中冷却。
- 严禁同时触及两台焊机的带电部分，因为在不了解地线接法时，认为其电压为两倍的焊接电压！
- 在高空或有跌落危险的场合作业时，应佩带安全带以防电击导致失去平衡。



**2 弧光：**焊接时须佩戴面罩以防弧光损害眼睛和皮肤，注意采用符合国家标准标准的滤光玻璃。

- 穿着阻燃性防护服或帆布工作服以免皮肤被强烈的弧光灼伤
- 工作之前提醒他人，以免他人在未戴防护工具之前被弧光意外伤害。



**3 烟尘：**焊接时产生很多有害气体及烟尘，对身体有害，焊接时应尽量避免焊接烟尘进入呼吸道，在某些狭窄场地进行施工时可使用排气装置将焊接烟尘排出，或使用呼吸器请不要与脱脂剂、清洗剂、喷雾剂的使用同时进行，因为强烈的弧光可以与这些气体产生化学反应而产生光气，这是一种剧毒性物质。

- 有些焊接用的保护气体可能会置换空气中的氧气，从而危害健康或导致死亡
- 仔细阅读供货商的使用说明，验证其消耗材料的材质健康证明，以确保无毒、无害。



**4 飞溅：**焊接飞溅可能会引起火灾或爆炸

- 搬走一切可能燃烧的材料和物品，因为焊接飞溅可能通过很小的通道触及这些材料，保护好通过焊接区域的各种管道，包括野液压管道。
- 当焊接工作区内使用了高压气体时，应采取特殊措施防止其爆炸发生。
- 当停止焊接时，应防止带电部分接触工件或工作平台，以免意外打火造成火灾
- 不要试图焊接未经证实无害的容器和管道。
- 在容器，大型箱体的人孔处进行焊接、加热、切割是危险的，应在作业之前确保焊接处没有有毒性气体或可燃性气体。
- 飞溅有可能灼伤皮肤，佩戴皮质手套，帆布服装，高帮皮鞋，无翻边工作裤，防飞溅工作帽等防止其烧伤皮肤，在有些如侧向焊接或仰焊的场合，应佩戴护耳以防被烫伤。在焊接比较集中的区域，不焊接时可佩戴护目眼镜。

焊接电缆应尽可能靠近焊接点，并且越短越好，避免焊接电缆路径建筑结构、升降机的链条，其他焊机或用电器的交流或直流电缆，一旦与其发生短路，焊接电流将足以将其烧毁。



**5 气瓶：**损坏会引起爆炸

- 确保所使用的压缩气瓶内装的气体是焊接工艺所要求的，确保所使用的减压流量计及管接头，管道都处于良好的工作状态。
- 确保气瓶的安装是在靠墙并用锁链铐紧。
- 气瓶应放置在免受撞击和无震动的工作区，并远离焊接工作区。



<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 严禁焊把钳或焊接电缆触及气瓶。</li> <li>■ 在安装减压流量计或汽气表时，应避免面向气瓶。</li> <li>■ 在不工作时，气阀应关紧。</li> </ul>	
	<p><b>6 电力：</b>（适用于使用动力电的焊接和切割设备）在对焊机进行安装、维护、维修之前，应切断焊机供电开关，以免造成安全事故。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 华远焊机的所有设备属 I 类保护设备，请按照使用说明书的相关章节，由专业人士认真安装。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 机壳有明显的  标记，请按照说明书中有关要求，使用正确的接地线。</li> </ul>
	<p><b>7 动力：</b>（适用于引擎驱动的焊接和切割设备）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 在通风良好的场合或户外使用</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 勿在明火附近加油，勿在焊接时或引擎发动时加油，熄火时应使引擎冷却以后在加油，否则加油时热态燃油的蒸发会导致危险，不要在加油时将燃油倾注在油箱外，等外面的燃油蒸发干净后，才可以发动引擎。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 确保所有的安全防护装置，机盖和设备完好无损，确保在设备启动之前，手臂，衣物，所有的工具没有触及设备的运动和转动部件，包括三角带、齿轮、风扇。</li> <li>■ 有时在维修或维护设备时不得不将设备的某些部件拆除，但仍需保持最强的安全意识。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 不要将手放在风扇附近，不要在设备运行时拨动刹车柄。</li> <li>■ 为了避免设备在维护时被意外启动，维护前应除去引擎与焊接设备的连线。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 在引擎处于热态时 禁止打开散热器水箱的密封盖以免被烫伤。</li> </ul>
	<p><b>8 电磁场：</b>焊接电流流经的任何场合，都会产生电磁场，焊接设备本身也会有电磁辐射</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 电磁场对心脏起搏器有影响，安装有心脏起搏器的用户，须咨询自己的医生。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 电磁场对健康的影响未经证实和查明，不排除对身体有负面影响</li> <li>■ 焊接施工人员应按如下方法减少电磁场对人体的危害：             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 将焊接和接工件的电缆捆扎在一起。</li> <li>2. 切勿将电缆环绕身体的全部或局部</li> <li>3. 不要置身于焊接电缆和接地（工件）电缆中间，如果焊接电缆在左边，则接地电缆也应在左边。</li> <li>4. 接地和焊接电缆应尽量地短。</li> </ol> </li> </ul> <p>不要在焊接电源附近施工。</p>
  	<p><b>9 提升装置：</b>华远焊机的供货状态为纸箱或木箱包装，设备到达用户现场后，在其包装物上并没有提升装置，用户可以采用升降叉车将其运输到位，然后拆箱。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 当焊机设置有提升吊环时，可以利用吊环进行场内搬运，华远焊机提醒用户，焊机提升对焊机有潜在的危險，除非特殊情况，一般的搬运应使用其滚轮，推动焊机移位。</li> <li>■ 起吊时应保证焊机所有附件已经拆除</li> <li>■ 当焊机起吊时，应保证焊机下方没有人员驻留，并随时提醒过路行人</li> <li>■ 严禁吊车快速移动。</li> </ul> <p>焊机安装到位后应按使用说明书的相关章节由专业人员认真安装焊机。</p>
	<p><b>10 噪音：</b>华远焊机提醒用户：过大的噪音（超过 80 分贝）影响健康，并对某些人的视力、心脏及听力造成损害，咨询当地医疗机构，在医生允许的前提下使用该设备，有助于保持操作者的身体健康。</p>



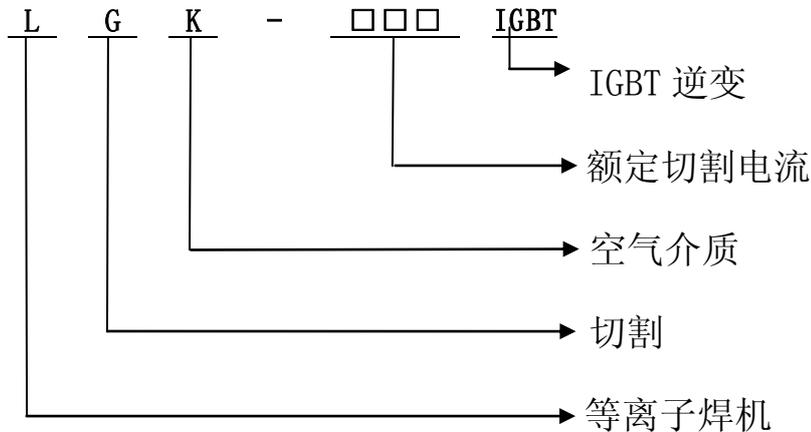
# 目录

一. 概述 .....	5
二. 安全及注意事项 .....	5
三. 使用环境要求 .....	6
四. 技术参数 .....	6
五. 工作原理 .....	7
六. 面板及功能 .....	8
七. 切割机保护功能介绍.....	10
八. 安装及使用 .....	10
九. 保养及维护 .....	15
十. 切割工艺简介 .....	15
十一. 故障及排除 .....	17
十二. 产品成套 .....	19



## 一、概述

### 1. 型号说明



### 2. 特点

LGK-100、160、200IGBT 系列逆变空气等离子切割机是我公司最新研制的切割机，具有以下优点：

- ☞ 该系列切割机采用 IGBT 逆变技术，可靠性高，效率高，重量轻；
- ☞ 预置电流功能，精确预置切割电流，无级可调，适用于不同厚度的工件。薄板用小电流，厚板用大电流，保证切割质量和节约能源。
- ☞ 外特性和动特性显著优于漏抗式切割机，引弧成功率高，切割电流非常稳定，电弧挺度好，切口光洁，工艺性能优良；
- ☞ 起弧切割时，具有电流缓升功能，可有效延长割枪的电极和喷嘴的使用寿命。
- ☞ 特别适合于数控自动切割使用。具有数控控制需要的全部信号输出；
- ☞ 切割电流非常稳定，电网电压波动对切割电流没有影响；
- ☞ 100%负载持续率。在最大电流下切割，可以不停机长时间工作。
- ☞ 具有过欠压和缺相保护功能；

### 3. 用途

适用于碳钢、合金钢、有色金属等各种金属材料的切割。适合锅炉压力容器制造、化学容器制造、工业电站安装建设、冶金、化建、航空航天工业、汽车及工程车辆制造、建筑等涉及到金属切割的行业。

## 二、安全及注意事项



### 为了您和他人的安全，请务必遵守以下事项

- ※ 禁止将切割电源作为管道解冻之用或切割以外的其它用途使用。
- ※ 切割机外壳必须可靠接地。  
为防止发生触电事故，请务必将切割电源的接地线或接地螺栓可靠接地。
- ※ 切割机属于高工作电压的设备，切割时必须穿戴绝缘防护用品。
- ※ 更换割炬和割炬易损件时，必须先关闭切割机供电电源。
- ※ 必须配戴安全防护用具。  
为防止紫外线和强光伤害眼睛和飞溅烧伤皮肤，请务必遵照有关的劳动保护条例和规定，配戴相应的安全防护用具。
- ※ 禁止吸入有害气体。切割时产生的气体及烟尘对人体有害，请务必遵照有关的劳动保护条例和规定，配戴相应的防护用品和安装局部通风装置。



- ※ 不能在封闭的容器中切割。
- ※ 刚切割的工件温度很高，注意防止烫伤。
- ※ 切割用保护气贮气瓶和空压机必须固定摆放，并防止它物碰撞。
- ※ 切割机及切割地点应远离可燃烧性物品。
- ※ 防止异物进入本机内部或尖锐物体切割电缆而损坏。
- ※ 防止切割机摔落或碰撞而损坏。  
一旦发生摔落或碰撞，应由专业人员检查确认正常后方可使用。
- ※ 被切割工件的表面和里面，不能有易燃、易爆的附着物和对人体有危害的化学物品。
- ※ 安装和维修人员必须持有国家认可的电工操作证。
- ※ 切割操作人员必须认真阅读本说明书，熟悉操作方法。

### 三、使用环境要求

#### 如不符合以下条件，切割性能可能会达不到技术规范规定值

1. 应放在灰尘少、无腐蚀气体、无易燃易爆物品的场所使用，避免在阳光直射下使用，不能在雨中使用；
2. 空气相对湿度在 20℃时≤90%，在 40℃时≤50%；
3. 使用气冷割炬时，环境温度应在-10℃~40℃之间。使用水冷割炬时，最低环境温度应以冷却水不结冰为条件；
4. 应放在可避免金属性异物进入切割电源内部的地方。
5. 切割电源应距离墙壁或其他封闭性物体 30cm 以上；两台之间间隔 30cm 以上。
6. 使用海拔高度应低于 1000m。

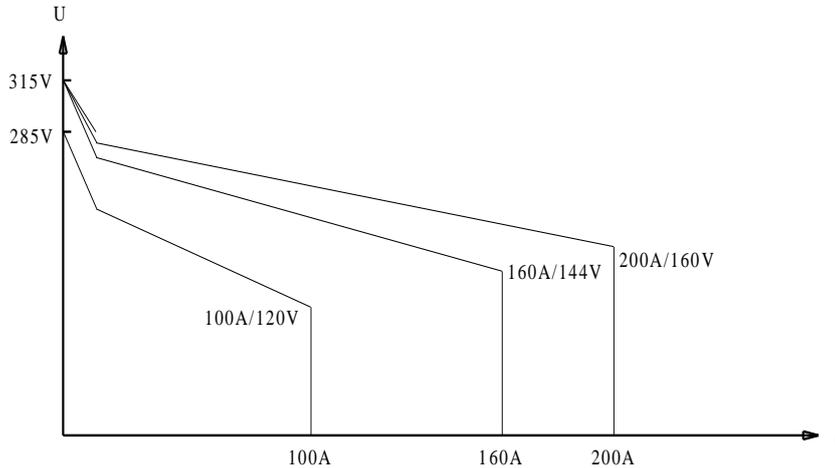
### 四、技术参数

#### 1. 主要技术参数

参 数 \ 型 号	LGK-100IGBT	LGK-160 IGBT	LGK-200 IGBT
外壳防护等级	IP21S		
额定输入电压	3~50Hz 380V		
额定输入容量	14.5KVA	26.3KVA	34.9KVA
额定输出电流	100A	160A	200A
额定输出电压	120V	144V	160V
额定负载持续率	100%	100%	100%
空载电压	285VDC	315VDC	315VDC
电流调节范围	30~100A	40~160A	40~200A
绝缘等级	F 级	F 级	F 级
质量切割厚度 (钢材)	0.3~22mm	1~35mm	1~45mm
最大切割厚度 (钢材)	40mm	55mm	65mm
使用等离子气体	压缩空气	压缩空气	压缩空气
工作等离子气体压力范围	0.4~0.5MPa	0.4~0.6MPa	0.45~0.6MPa
割炬冷却方式	气冷	气冷/水冷	气冷/水冷
引弧方式	辅助电弧由高压非接触引燃		
外形尺寸 mm(长×宽×高)	695×320×580	800×380×610	800×380×810
重量	51Kg	73Kg	90Kg



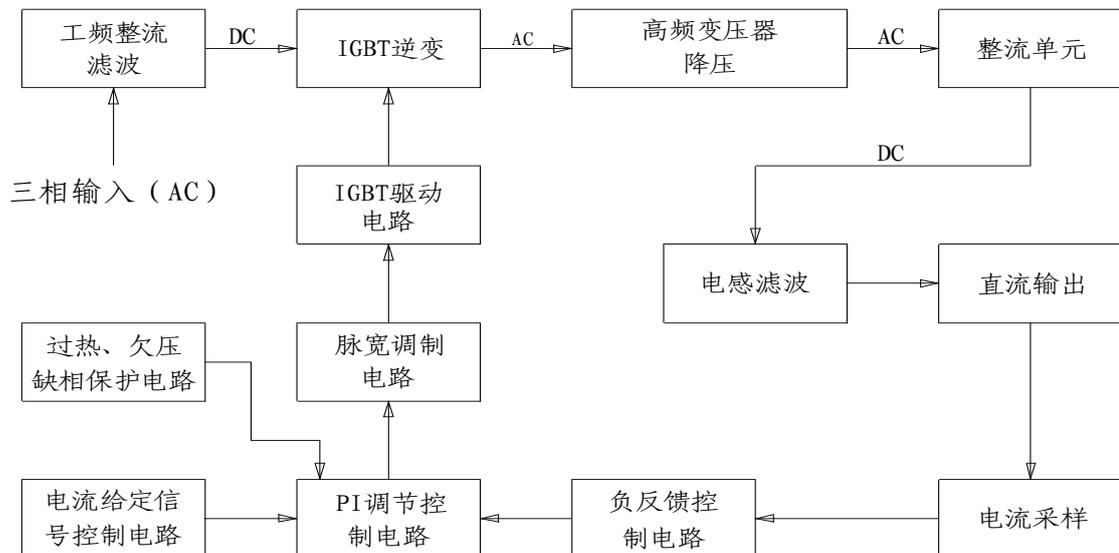
2. 等离子气体要求
  - 工作压力范围：0.4MPa~0.6MPa
  - 供气管耐压：≥1MPa
  - 供气管内径：≥Φ8(管接头处为Φ8)
  - 供气流量：≥180L/min
  - 须先将气体水份滤除后，再送入切割机
3. 本系列切割机外特性曲线见图一



图一 外特性曲线

## 五、 工作原理

切割机主电路采用最新电力电子器件——IGBT 为逆变开关主器件。三相交流电源经全桥工频整流，变换成 20KHz 的高频电流。高频电流经高频变压器降压，快恢复二极管整流、电抗器滤波后输出切割电流。控制电路通过控制驱动脉冲的宽度去控制输出电流。通过串联在输出端的电流传感器获取实时切割电流量，作为负反馈控制信号，与电流调节信号比较后输入专用 PWM 调制集成电路，输出受控的驱动脉冲控制 IGBT。从而维持输出电流的严格恒定，获得陡降的恒流外特性。引弧采用高频引弧方式。主电路参见附图一，控制电路原理框图见图二所示：



图二 原理框图



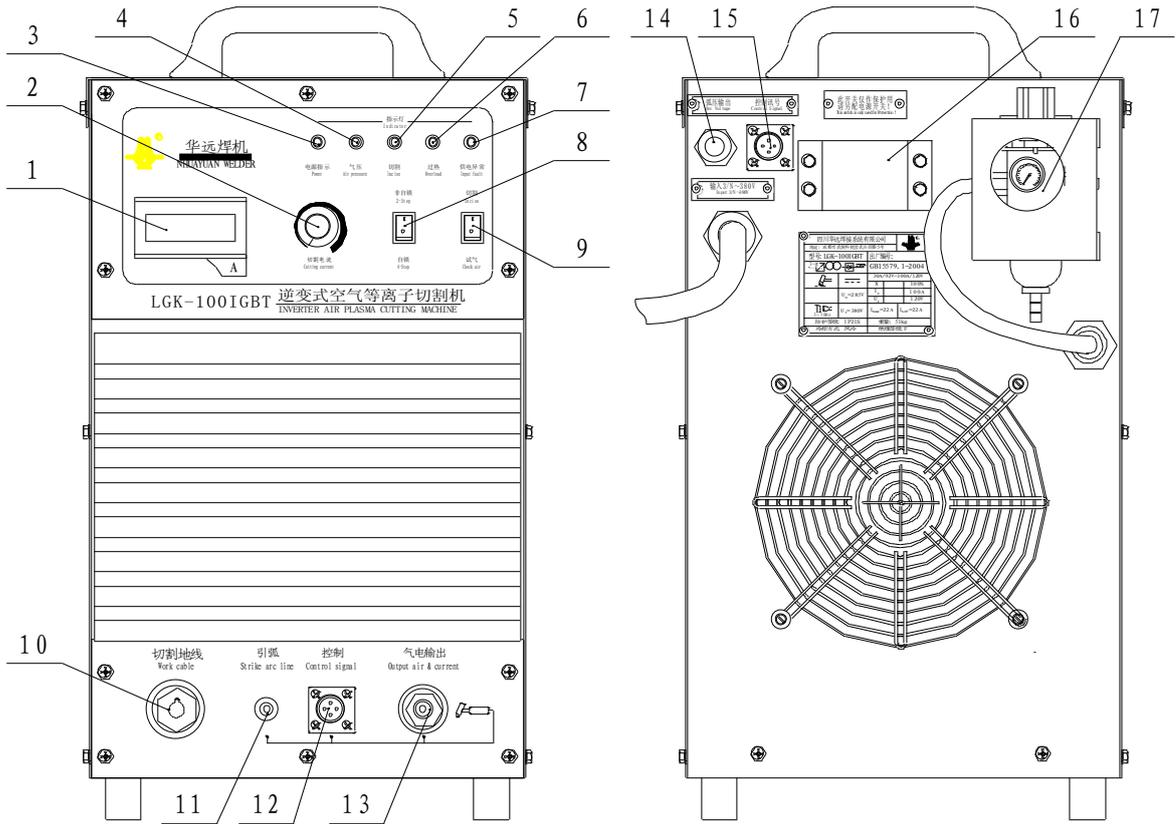
## ➤ 常用元器件明细见表一

序号	代号	器件名称	型号	备注
1	V2、V3	IGBT 模块	CM100DC-24NFM	LGK-100IGBT
			CM150DC-24NFM	LGK-160IGBT
			CM200DC-24NFM	LGK-200IGBT
2	TA1	霍尔电流传感器	TKC-100BS	LGK-100IGBT
			TKC-200BS	LGK-160、200IGBT
3	QF1	空气开关	DZ47-63/3P D63	LGK-100、160IGBT
			CDB2-125/3P/D80	LGK-200IGBT
4	R6~8	电阻	RXGL-2.7Ω/100W	
5	YV1	电磁气阀	DF2-B-2/36V AC	
6	YV2	电磁气阀	Q22XD-5-36V AC	
7	KM1	接触器	CDC1-16-24VAC	
8	EV1	冷却风扇	200FZY2-D/AC220	
9	RP1	电位器	RV24YN-20S-B502	
10	KT1	温度继电器	JUC-6F-75℃常闭	
11	C16	电容器	0.0056U/12KVDC	
12	BP1	压力控制器	YKC 0.3/0.25	
13	AP1	程序控制板	LGKAP1	
14	AP2	主控板	LGK7AP2	
15		空气过滤调压器	GFR-200-08	LGK-100IGBT
			GFR-300-10	LGK-160、200IGBT

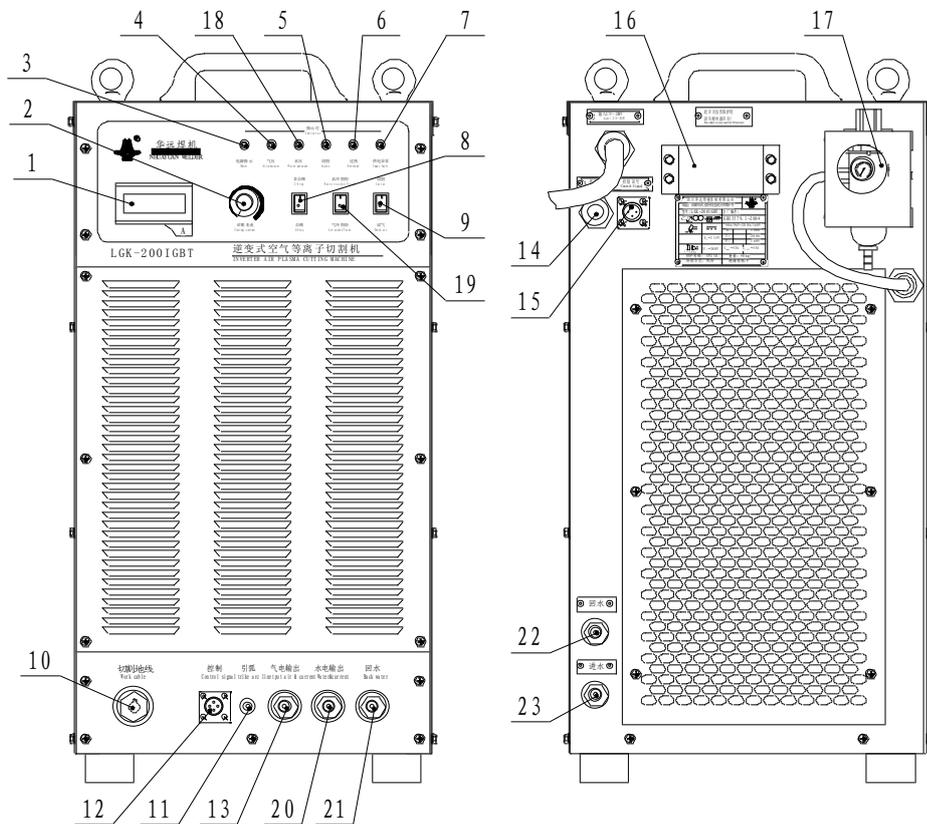
表一 常用元器件明细表

## 六、 面板及功能（LGK-100 参见图三、LGK-160 和 LGK-200 参见图四）

1. 数显电流表：没有切割时显示预调切割电流，切割时显示真实切割电流；
2. 切割电流调整旋钮：调整切割电流的大小；
3. 电源指示灯：指示切割机是否通电；
4. 气压指示灯：压缩空气压力检测指示灯，高于 0.2Mpa 时指示灯亮，低于 0.15Mpa 时指示灯熄灭；
5. 切割指示灯：指示灯亮时表示切割机已经启动，正在在进行切割操作；
6. 过热指示灯：切割机内部过热时(一般都是冷却风扇损坏时)，此指示灯亮；
7. 供电异常指示灯：切割机供电电源缺相或低于 330VAC 时，此指示灯亮；
8. 气体控制选择开关：置于“试气”位置时，气阀打开，用于检查气体流量大小。置于“切割”位置时，在进行切割操作时，气阀自动打开；
9. 割炬操作方式选择开关：置于“非自锁”位置时，在切割过程中必须一直按住割炬开关，松开后切割停止。置于“自锁”位置时，按一下割炬开关后松开，即可进行切割工作，再按一下割炬开关切割停止。
10. 切割地线插座：用于连接切割地线；
11. 割炬控制插座：用于连接割炬控制信号线；
12. 割炬引弧端子：用于连接割炬引弧线；



图三 LGK-100 面板功能示意图



图四 LGK-160、200 面板功能示意图



13. 气电输出接口：切割电源输出电流接口同时也是压缩空气输出接口。当使用水冷割炬时，用于连接水冷割炬的气管接头。当使用气冷割炬时，用于连接割炬气冷电缆接头；
14. 弧压输出预留出线孔：出厂时弧压输出线未接，用户需要此信号时请打开切割机顶盖，用两芯橡导线，从印制板 LGK7-AP5 接线端子处引出，LGK7-AP5 输出有两种信号，一种是 1: 1 弧压输出，另一种是 1: 20 弧压输出，请注意根据需求对应接线，并注意正负极性；
15. 控制讯号接口：用于控制自动切割设备（内含启动信号和引弧成功信号）。
16. 电源开关：控制切割机三相供电电源的通断；
17. 空气调压过滤器：用于调节压缩空气的工作压力和滤除空气中的水分；
18. 水压指示灯：接通冷却割炬的水源，且流量大于 0.45L/min 时指示灯亮；
19. 气冷割炬/水冷割炬选择开关：气冷割炬位置只有气冷割炬才能使用，水冷割炬位置只有水冷割炬才能使用。
20. 水电输出接口：切割电源输出电流接口，同时也是出水接口，用于连接割炬水冷电缆接头；
21. 割炬回水接口：用于连接割炬回水管；
22. 回水接口：用于连接水箱的回水管；
23. 进水接口：用于连接水箱的出水管；

## 七、 切割机保护功能介绍

### ➤ 气压保护

1. 当切割机后面空气过滤器上的压力表指示值低于 0.2 MPa 时，保护电路工作，切割机将无法启动；
2. 切割过程中，压力表指示值低于 0.15 MPa 时，切割电弧将自动熄灭；  
**注：工作气压调整必须将面板功能开关置于“试气”时，进行调整！**

### ➤ 水压保护（LGK-100 无此项）

1. 当供水流量低于 0.45L/min 时，保护电路工作，切割机将无法启动；
2. 切割过程中，供水流量低于 0.4L/min 时，保护电路工作，切割电弧将自动熄灭；

### ➤ 过热保护

当环境温度很高或冷却风扇损坏时，在额定电流下工作，切割机将出现过热，热保护电路工作，切割电弧将自动熄灭；

### ➤ 供电异常保护

1. 当三相供电缺相时，保护电路工作，切割机将无法起弧进行切割；
  2. 当三相供电低于 330VAC 时，保护电路工作，切割机将无法起弧进行切割；
- 特别提醒：气压和水压保护功能，只为保护割炬！**

## 八、 安装及使用

### ➤ 搬运及起吊

1. 移动切割机时，必须先关断供电电源，拆除电源线；
2. 在搬运时，切割机必须底部朝下，禁止横卧和倒放；
3. 起吊时，必须垂直起吊；
4. 长途运输时，必须防止切割机窜动，周围放置减震泡沫塑料，同时还须防雨；

### ➤ 安装与连接

1. 安装与连接前，必须先关断供电电源；
2. 安装环境应符合第三项要求；



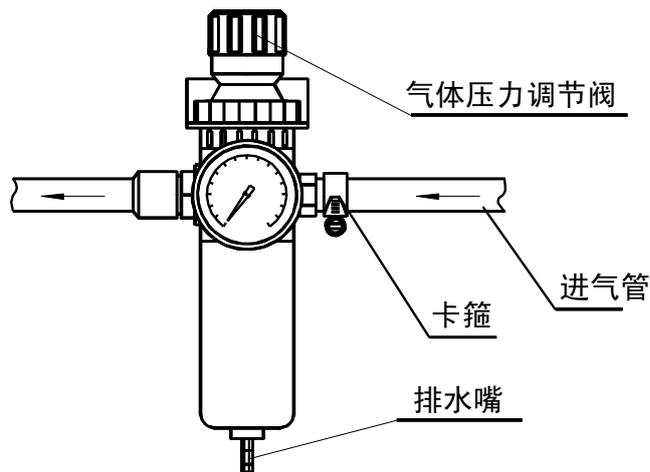
3. 如果切割电源放置在倾斜的平面上，应注意防止其倾倒；
4. 切割电源采用的防护等级为 IP21S，不能在雨中安装或使用；
5. 供电要求
  - ◇ 电压波动 $\leq \pm 10\%$ ；
  - ◇ 频率波动 $\leq \pm 1\%$ ；
  - ◇ 三相供电系统的不对称率 $\leq 5\%$ ；
  - ◇ 供电导线截面、接地导线截面、空气开关及保险参照下表使用

项目	LGK-100	LGK-160	LGK-200
供电铜导线截面 (mm <sup>2</sup> )	$\geq 6$	$\geq 10$	$\geq 16$
接地铜导线截面 (mm <sup>2</sup> )	$\geq 6$	$\geq 6$	$\geq 10$
空气开关容量 (A)	100A	100A	160A
熔断器容量 (A)	45	60	90

6. 电源线的安装
 

必须先关闭供电开关，然后将切割机后面板的电源输入线接入符合上表要求的配电箱，连接必须正确可靠。
7. 接地线的连接
 

用导线将电源线中的绿黄双色线可靠接入大地，导线截面积必须符合上表要求，有关接地方法，按国家有关标准执行。
8. 压缩空气的连接及调压过滤器的使用（调压过滤器功能见下图）：



压缩空气必须符合第四项第 2 条规定，将气管与切割机后面板的空气过滤器进气嘴连接，用扎箍箍紧。调压过滤器的使用：调整压力时，先将气体压力调节阀旋钮往上拉起，然后旋转，左旋为减小出口气压，右旋为增大出口气压，压力调整好后，压下调节阀旋钮定位。

空气过滤器应定期检查排水，水位达到滤水杯的三分之二时，必须排水，否则影响切口质量。排水时关闭供气阀门，面板选择“试气”功能，当调压过滤器的气压表指示值为零时，水自动从排水嘴排出。

9. 冷却水的连接（LGK-100 无此项）

将切割机后面板标有“进水”的铜嘴与供水水管连接，用扎箍箍紧。标有“回水”的铜嘴与回水水管连接，用扎箍箍紧。

**特别提醒：**当使用气冷割炬时，可不连接冷却水!!! 但必须将面板割炬选择开关置于“气冷割炬”位置。切割机通冷却水只为冷却割炬，切割电源不需水冷！



## 10. 割炬的连接

- ◇ 与等离子电源配套使用的割炬型号见下表

电源型号	LGK-100	LGK-160	LGK-200
割炬型号	P80 气冷	160 型 水冷	200 型 水冷
备注	可配气冷割炬 P80		

- ◇ 割炬喷嘴的选用

不同的喷嘴孔径所适用的最佳电流范围不同，请根据使用电流参考下表来选用喷嘴孔径：

喷嘴孔径 (mm)	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6
适用电流 (A)	20~ 30	30~ 40	40~ 65	70~ 90	80~ 100	110~ 130	140~ 170	180~ 210	220~ 250

- ◇ 气冷割炬的连接：首先将割炬进气电缆接头 M14 螺母与切割机前下面板标有“气电输出”的铜嘴连接，并拧紧螺母；然后将割炬引弧导线与切割机前下面板标有“引弧”的接线柱连接，并拧紧螺母；最后将割炬控制插头与切割机前下面板标有“控制”的插座进行连接，并拧紧插头螺母；

**特别提醒：当使用气冷割炬时，不能超过割炬的额定电流使用。否则割炬将发热损坏。**

- ◇ 水冷割炬的连接（LGK-160、200 适用）：首先将割炬电缆接头 M16 螺母与切割机前下面板标有“水电输出”的铜嘴连接，并拧紧螺母；将割炬回水管 M10 螺母与切割机前下面板标有“回水”的铜嘴连接，并拧紧螺母；将割炬气管 M14 螺母与切割机前下面板标有“气电输出”的铜嘴连接并拧紧螺母；然后将割炬引弧导线与切割机前下面板标有“引弧”的接线柱连接，并拧紧螺母；最后将割炬控制插头与切割机前下面板标有“控制”的插座进行连接，并拧紧插头螺母；

- ◇ 用户更换不同厂家割炬时控制插头的接线要求

- 采用威浦电器有限公司的 WS20J4TQ 四芯插头
- 气冷割炬接线要求：
  - 1). 四芯插头的 1、2 脚接切割枪的开关控制线；
  - 2). 四芯插头的 3、4 脚用胶质线短接；
  - 3). 引弧线接冷压接头 UT-8；
- 水冷割炬接线要求：
  - 1). 四芯插头的 1、2 脚接切割枪的开关控制线；
  - 2). 四芯插头的 3、4 脚不接线；
  - 3). 引弧线接冷压接头 UT-8；

## 11. 切割地线的连接

将切割地线的快速接头端与切割机前下面板标有“切割地线”的接头座连接，并顺时针拧紧，切割地线的另一端与工件可靠连接。

- **控制讯号接口的连接**（配自动切割设备时连接）

接口使用插座型号为 WS20K4Z，各脚接线功能如下：

- 接口 1 脚和 2 脚为引弧成功信号输出，为继电器的一组触头，可直接控制的额定负载能力为 3A/250VAC 或 3A/30VDC，不要超额使用。
- 接口 3 脚和 4 脚为切割机启动控制线，启动方式受面板操作方式控制选

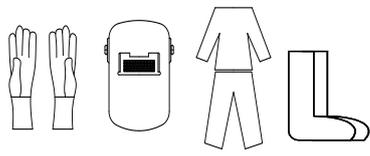


择开关控制，一般选择“非自锁”，即短接时启动，断开时停止。这两根线是与前下面板的割炬控制插座 1、2 脚并联使用的。



➤ 使用方法

1. 安全提示

 <b>注意：</b>	<b>严格按以下步骤进行操作</b>		
	 <b>警告</b> <b>电击可能会伤人甚至致命！</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•接线时请关闭配电箱电源开关！</li> <li>•请勿接触裸露的导电部件。</li> </ul>		<b>切割可能导致火灾或爆炸！</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•飞溅可能会引燃附近的易燃物。易燃物与工作场地应保持 10 米的距离。</li> <li>•不要使飞物落在衣服或身体上。</li> </ul>
	<b>切割烟尘有害健康。</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•不要吸进切割时产生的烟尘。</li> <li>•将工件上的油污清理干净。</li> <li>•保持工作场地的空气流通。</li> <li>•工位应有排烟尘设备。</li> </ul>		<b>弧光会伤害眼睛和皮肤。</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•过强的弧光会损害眼睛。</li> <li>•电弧产生的紫外线会损害皮肤和眼睛，切割时请穿戴好劳保服饰。</li> </ul>
	<b>过热部分会灼伤皮肤。</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•不要触摸工件过热部位。</li> <li>•不要赤手触摸发热的电缆或割枪。</li> </ul>		<b>高速移动物可致伤。</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•不要将手或细物伸进风扇罩。</li> <li>•切割操作时请将打开的机壳盖好。</li> </ul>
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> <p>为防止眼和皮肤受伤，请遵守劳动安全与卫生规则，配带必要的防护用具！更换电极和喷嘴，务必在切割机断电后进行！</p> <hr style="border: 1px solid black;"/> <p><b>操作过程应按有关劳动安全操作规程进行！</b></p> </div> </div>			

2. 安装和连接完毕后，合上电源开关，此时面板电源指示灯应亮；
3. 启动供气设备，打开供气开关，此时面板气压指示灯应亮。如果气压低于 0.25Mpa 指示灯将不亮，需检查气源；
4. 启动供水设备，打开供水阀此时面板水压指示灯应亮；（LGK-100 无此项）
5. 将面板气体控制开关置于“试气”位置，调整后面板的空气过滤器压力调整旋钮，使输出压力或流量达到切割要求，调整后，开关置于“切割”位置；
6. 选择面板操作方式控制开关位置。置于“非自锁”位置时，在切割过程中必须一直按住割炬开关，松开后切割停止。置于“自锁”位置时，按一下割炬开关后松开，即可进行切割工作，需要停止时再按一下割炬开关即可。用户根据操作习惯进行选择。
7. 检查面板指示灯，可进行切割操作的指示灯状态见下表

指示灯	电源	切割	气压	水压	过热	供电异常
状态	亮	不亮	亮	亮	不亮	不亮

**注：LGK-100 无水压指示灯，LGK-160/200 切割电源使用气冷割炬时水压指示灯不亮！**



8. 将割炬喷嘴和工件保持 2~5mm 距离，且喷嘴轴线垂直工件表面，从工件边缘开始切割，当板材厚度 $\leq 12\text{mm}$  时，也可在工件任何一点穿孔开始切割（使用电流 80A 以上）。但在工件中间穿孔时，割炬应略向一侧倾斜，以便吹除熔化金属，割穿金属。建议用户尽量不要采用等离子弧中间穿孔，因为这样容易损坏喷嘴，最好是在起弧处先钻一个小孔，然后在小孔边沿起弧。按下割枪开关，压缩空气从喷嘴中喷出，切割指示灯亮，预通气 1~2S 后，高频产生，电弧引燃，移动割枪开始切割。
9. 当切割机前面板的操作方式控制开关置于“非自锁”位置时，一直按住割炬开关，引弧后进入切割状态，松开割枪开关无电压输出，切割停止，压缩空气延时 9S 后关断。置于“自锁”位置时，按一下割炬开关后松开，自动引弧进入切割状态，再按一下割炬开关或直到拉断电弧，切割机无电压输出，切割停止，压缩空气延时 9S 后关断。

## 九、 保养及维护

1. 切割机不要在强烈的日光下使用和存放；
2. 切割机不要在潮湿的环境中使用或存放；
3. 切割机在使用时要保持其通风孔不被遮挡；
4. 切割机应在通风良好的环境中使用、存放；
5. 至少应当每年一次打开机壳，用干燥的压缩空气将机器内部的粉尘和金属屑清理干净；
6. 定期检查切割机所有电缆绝缘皮是否有破损，发现破损将其包扎或更换该电缆；
7. 定期检查切割机内所有电连接的部分是否有松动的部分，并将松动的部分紧固好；
8. 应定期放出过滤减压阀中积聚的水和杂质。

**注意：** 对切割机进行维护时，请专业电工从配电箱内将切割机的电源输入线拆除，打开机器外壳。

## 十、 切割工艺简介

1. 切割主要工艺参数及选择参数的依据

- **切割材料种类及厚度**

切割材料种类及厚度是选择切割工艺参数的依据，如材料厚度大，就要用较大的电流和较大的喷嘴孔径。厚度相同、材料不同的工件其切割工艺参数也不同。

- **喷嘴的选择**

喷嘴的三个关键尺寸，都对切割有影响。分别为喷嘴孔径 $\phi$ 、孔道长度 $l$ 、压缩角 $\alpha$ 。孔道长度 $l$ 与喷嘴孔径 $\phi$ 应有一定的比例，一般小于 2，通常取

$$\frac{l}{\phi} = 1.5 \sim 1.8。压缩角\alpha 一般可取\alpha = 30^\circ \sim 60^\circ，目前常用\alpha = 30^\circ。$$

- **切割电流及电弧电压**

选择切割电流应根据选用喷嘴孔径大小而定，喷嘴孔径和电流的关系大致符合： $I$ （电流 A）=（70~100） $\times \phi$ （mm）。随着被切割的金属厚度增加，电弧电流对切割速度的影响效果变小。但随着电流的增加，电极、喷嘴的烧损程度将随之增加，所以切割厚度大的金属工件时，一般是通过提高电弧电压使切割速度增加。实际的电弧电压不仅取决于所用的是什么气体或混合气体，同



时也取决于气体流量和喷嘴的几何形状（特别是喷嘴孔径）。气体流量增加，工作电压也增加。

- **气体流量 Q**

气体流量增加电弧电压随之增加，则电弧功率提高，切割速度提高，切割能力和切割质量也提高，因为这时电弧压缩程度增加，能量更集中，弧柱温度急剧上升，电弧喷射速度加快，弧流冲击力提高。但过大的气体流量能引起等离子弧的不稳定。一种割炬使用的气体流量大小，在一般情况下不作变动，割炬不同或切割厚度差别大时，可以适当改变。

- **电极的内缩量  $\Delta L_y$**

电极的内缩量  $\Delta L_y$  太小而使电极伸进喷孔时，由于气流的冲击以及在高温下有些气体和电极的化合作用会使电极损耗严重，导致等离子弧不稳定，压缩效果差，切割穿透力差而致无法进行切割。如  $\Delta L_y$  太大，电弧不够稳定，使切割能力减弱。电极端头的位置应该在气流的虹吸作用区，使电极的端头处于相对的“真空”状态，则电极不易烧损，并有利于电弧的压缩。 $\Delta L_y$  约为 2~4mm

- **喷嘴到工件距离 d**

过高的 d 将使等离子弧对熔化金属的吹力减弱，切割能力降低，底部毛刺增多。同时也增加了电弧的不稳定性。但过小的 d 则使工件和喷嘴之间短路的可能性增加，一般应在不致引起喷嘴和工件短路的情况下，d 尽量小些好。空气等离子弧正常切割时一般为 2~5mm。空气等离子切割时还可以将喷嘴与工件接触，即喷嘴贴着工件表面滑动，这种切割方式称为接触切割或称为笔式切割，切割厚度约为正常切割时的一半。

- **空载电压**

切割厚大工件时需要空载电压高的电源设备。空载电压与使用气体有关，用氩气空载电压可低一些，用空气、氮、氢气需要空载电压较高

- **切割速度**

切割速度是各种参数综合作用的结果，决定切割速度的主要参数为工件厚度、切割电流、气体流量、喷嘴孔径等。切割时可以有适当的后拖量。保证切口质量的情况下，尽可能的提高切割速度。

## 2. 消除切口毛刺（熔渣）问题

- **切口毛刺的性质**

正常的切口表面比较光洁美观，若切割工艺参数选择不适当，电极对中不好，可能在切口表面形成毛刺（熔渣）。

熔渣是切割的熔融金属及其氧化物附着在切口下部边缘未脱离基体而凝成的。此种情况是由于切口部份熔化金属和基本的附着力大于该金属氧化物的重力和其吹力之和的缘故。

在切割不锈钢时，由于熔化金属流动性差，不易为气流吹掉。又因不锈钢导热性差，切口底部容易过热，没有被吹除的熔化金属与切口底部熔合成一体，从而形成不易剔除的非常坚韧的毛刺。

相反，在切割导热性好的铜、铝及其合金时，切口底部不易和熔化金属重新熔合，而毛刺是“挂”在切口下面的，一碰就掉。

- **影响毛刺形成的因素**

- 由于熔化金属流动性不好。当电源功率太小或等离子弧压缩不好时，切割过程中熔化金属温度较低，流动性较差，这时即使气流吹力很强，也不易把熔化金属全部吹掉，从而形成毛刺。
- 在切割厚板时，由于割缝过大的后拖量造成的。切割时金属各部受热情况是不



相同的。切口上端受热要比下端大，所以切口下端的熔化要比上端滞后一段距离 $l$ ，称为割缝的后拖量，后拖量的大小与等离子弧的形状、切割速度有关。当等离子弧的火焰较短和切割速度太快时，使 $l$ 增大，从而形成电弧吹力的垂直分量和水平分量，前者促使熔化金属被吹掉，而后者使熔化金属沿切口底部向后流，这部分过热的金属又使切口底部局部熔化，冷却后即熔合在一起而形成毛刺。

- 由于底部过热而造成毛刺。当切割速度过低时，切口下端过热，甚至熔化，液体金属和底部金属的结合增加，所以熔化金属不易被气流吹掉而形成毛刺。
- 气流吹力不足。在等离子弧切割时，电弧吹力包括气流的吹力和电弧本身的电磁力，其中气流吹力起主要作用。如气流吹力不够大时，则不足以保证全部吹掉熔化金属，从而形成毛刺。

#### ● 消除毛刺的措施

- 保证电极中心与喷嘴孔中心的严格对中，以防破坏等离子弧的压缩，而使火焰不够集中以及切割能力削弱。
- 保证有足够的功率，以使熔化金属具有良好的流动性。同时，还可使切割速度和切割过程的稳定性提高，这就使得有可能采用更大的气体流量来增大气流的吹力，更有利于毛刺的消除。
- 选择合适的气体流量和切割速度。气流量过小，吹力不足。过大，等离子弧长度缩短，切口呈V形，切割的后拖量加大，在这二种情况下都要形成毛刺。切割速度过小时，切口宽，表面粗糙，切口底部易过热，切割速度过大时，后拖量加大，对消除毛刺也不利。

可见，在一定条件下，气体流量和切割速度有一个最佳范围。

#### ● 关于消除切口倾斜和圆角问题

等离子弧切割时，切口端面稍微倾斜，上部边缘稍呈圆形，此倾斜范围虽然在焊接工序中是允许的，但为了提高切割质量，这个问题还是引起了人们对它的研究。在一般的情况下，适当的减少一些切割速度，切口边缘的斜面就可避免了，但此时影响区以及切口宽度都增大，而且生产率降低，所以还是不希望采用这个措施的。目前人们从进一步改进喷嘴的结构着手，已能做到防止切口倾斜现象产生。这种方法被称为优质切割法。即在切割时，采用多孔喷嘴（在主切割孔周围有一带许多小孔的圆环），由这些小孔流出的小气流与主孔道的气流是平行的，它能帮助防止热等离子焰流在金属边缘顶部散开，从而可以得到切口平行的、上部边缘是方形的、下部无铁渣的割缝

## 十一、故障及排除

- **机内有高压，出现故障必须找专业电工或本公司维修人员进行维修！**
- **出现故障请首先检查：**
  - 1、三相电源应为  $380 \pm 40\text{VAC}$ ，是否缺相或电压大幅波动超出供电要求范围；
  - 2、面板供电异常指示灯是否亮，如果亮，则检查配电盘三相电源开关是否老化损坏，熔断器是否安装可靠、切割机电源线是否安装可靠，否则容易造成缺相或接触不良，使切割机工作不正常；
  - 3、割炬开关及其接线是否损坏或断路，割枪喷嘴、电极、是否烧损或损坏；
  - 4、用户更换不同厂家割炬时控制插头接线错误，参照说明书中“割炬的连接”进行检查；
  - 5、切割地线连接是否可靠；
  - 6、切割机后面的压缩空气过滤器是否定期排水；



- 7、面板气压指示灯是否亮，如不亮则检查压缩空气气管是否连接可靠，压力是否正常，压力低于 0.3MPa 指示灯不亮；
- 8、面板气压指示灯是否亮，如不亮则检查压缩空气气管是否连接可靠，压力是否正常，压力低于 0.3MPa 指示灯不亮；
- 9、面板过热指示灯是否亮，如果亮则检查散热器上的温度继电器是否损坏；
- 10、打开顶盖检查控制变压器旁的引线式保险管是否熔断；

➤ **常见故障及排除：（见下表）**

故障现象	故障原因	排除方法
1. 打开电源，电源指示灯不亮，数显表不亮	1. 三相电源缺相； 2. 供电电源开关老化损坏； 3. 电源控制保险管 3A 熔断；	1. 检查三相供电电源； 2. 更换电源开关； 3. 更换电源控制保险管；
2. 不起弧，供电异常指示灯亮	1. 三相电源缺相； 2. 三相电源过压或欠压；	检查三相供电电源，保证供电电压符合切割机的供电要求；
4. 不起弧或切割过程断弧，过热指示灯亮	1. 使用环境温度太高； 2. 切割时，冷却风扇转动很慢或不转动造成散热不好； 3. 温度继电器损坏；	1. 让切割机休息片刻就会正常； 2. 检查风扇电源或更换冷却风扇； 3. 更换温度继电器；
5. 不能启动，气压指示灯不亮	1. 无气压； 2. 供气压力过小；	1. 接通气源； 2. 调整供气压力；
6. 不起弧，但切割指示灯、气压指示灯亮，供电异常指示灯不亮，过热指示灯不亮	1. 切割地线未接好； 2. 气压太高； 3. 割炬电极和喷嘴烧损严重； 4. 割炬电极和引弧导线短路，造成割炬损坏；	1. 将切割地线可靠连接； 2. 调低供气压力； 3. 更换电极和喷嘴； 4. 更换割炬；
7. 切割质量差	1. 气压太高或太低； 2. 工件太厚； 3. 割炬电极和喷嘴烧损； 4. 等离子电弧与工件不垂直； 5. 切割速度太快或太慢；	1. 调整供气压力； 2. 工件厚度应在质量切割范围内； 3. 更换电极和喷嘴； 4. 调整割炬角度； 5. 调整切割速度；
8. 电极和喷嘴使用时间非常短	1. 气压太低； 2. 喷嘴离工件太近 < 2mm；	1. 调整供气压力； 2. 距离应在 2mm~5mm 范围内；

如果遇到无法排除的故障，请将使用过程中的具体现象通知本公司在当地的代理商或直接与本公司联系进行维修。

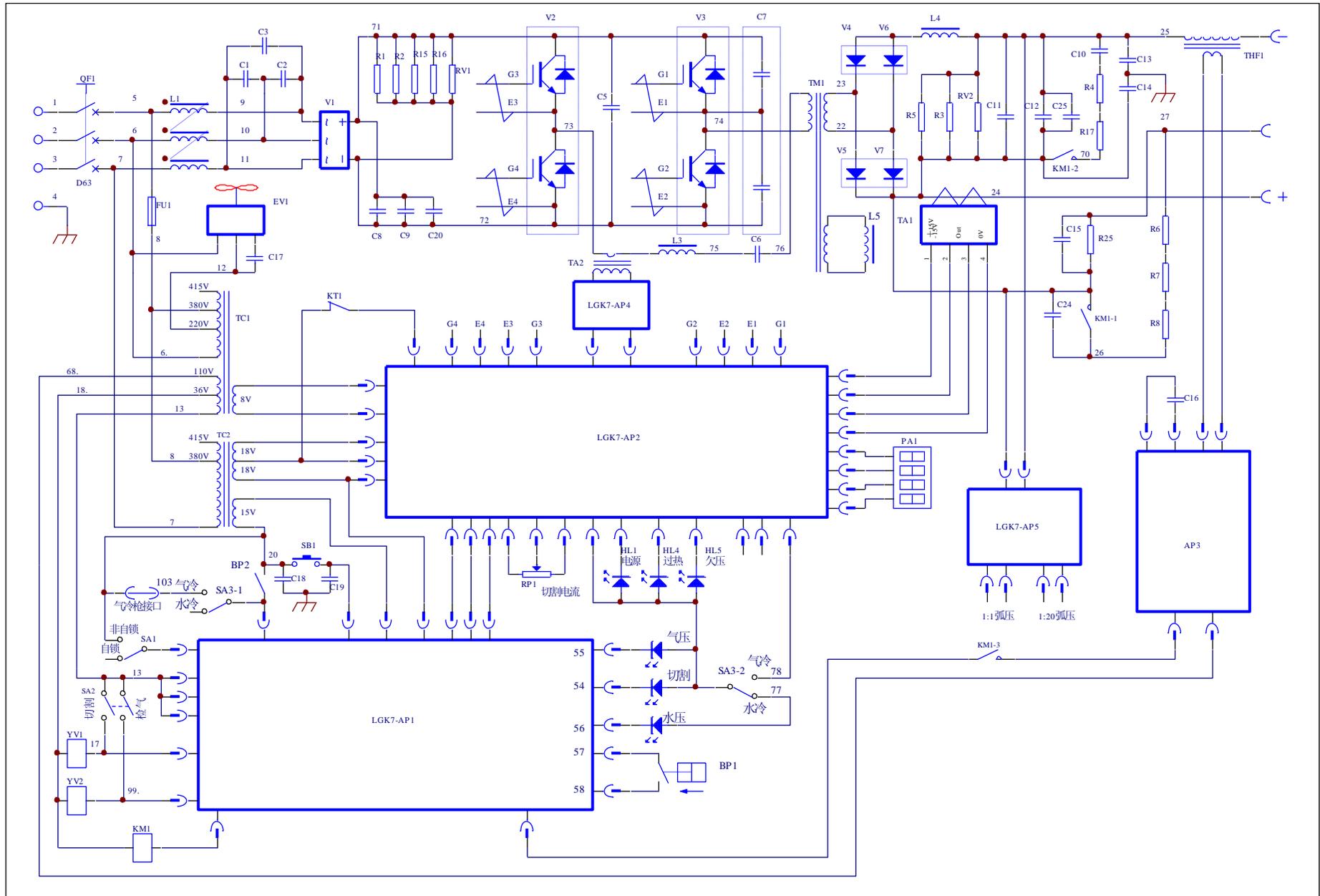


## 十二、产品成套

1. 切割电源 1 台
2. 割炬 (5 米电缆 ) 1 把

电源型号	LGK-100	LGK-160	LGK-200
割炬规格	P80	P80/160A	P80/200A
数 量	1 把	各 1 把	各 1 把
3. 接地电缆 3 米 (带DJK-50红色接头和接地夹) 1 根

电源型号	LGK-100	LGK-160	LGK-200
电缆截面积	25mm <sup>2</sup>	35mm <sup>2</sup>	35mm <sup>2</sup>
4. 电极 5 个
5. 喷嘴 5 个
6. 气体分配器 (LGK-100 无) 2 个
7. 保护罩 2 个
8. 产品合格证 1 份
9. 产品说明书 1 本



华远公司保留其使用说明书的最终解释权！  
说明书如有变更，恕不另行通知！

成都华远电器设备有限公司  
四川华远焊接系统有限公司

地址：成都市武侯科技园武兴四路 5 号

邮编：610043

电话：028-85012443、85011951、85013964

传真：028-85033444

Http://[www.hwayuan.com](http://www.hwayuan.com)

E-mail: [hy@hwayuan.com](mailto:hy@hwayuan.com)