

LNPU

# 埋弧自动焊工艺与设备

蒋应田

辽宁石油化工大学

## 一、实验目的

- 1、通过实际操作，了解埋弧自动焊机的操作过程
- 2、熟悉埋弧焊接工艺过程
- 3、掌握埋弧焊工作原理及组成
- 4、了解焊接规范对焊缝成型影响。



## 二、实验原理

- 1、焊接规范参数与焊缝成型的关系
- 埋弧焊规范参数主要有：电流、电压机焊速，三者决定着焊接线能量的大小，同时也对焊缝外观成型起至关重要的作用，是保证焊接质量的首要因素。
- 焊缝的外观成型主要指：熔深、熔宽、余高等。下面讨论焊接规范于三个指标的关系。



## (1)、焊接电流

- 焊接电流增大时（其他条件不变），焊缝的熔深和余高均增大，熔宽没多大变化（或略微增大），这主要从三个方面讲：
- a 电流增大时，工件上的电弧力和热输入均增大，热源位置下移，熔深增大。熔深与焊接电流近于成正比关系，比例系数（ $k_m$ ）与电弧焊的方法，焊丝直径，电流种类等有关。
- b 电流增大后，弧柱直径增大，但是电弧潜入工件的深度增大，电弧斑点移动范围受到限制，因而熔深近于不变。
- c 电流增大后，焊丝熔化量近于成比例地增多，由于熔宽近于不变，所以余高增大



## (2)、电弧电压

- 在其他条件不变时，电弧电压增大时，焊缝熔深略有减小而熔宽增大，余高减小。这是因为：电压增大，电弧功率加大，工件热输入有所增大；同时弧长拉长，斑点移动范围变大，电弧分布半径增大，导致电弧集中
- 系数 $k$ 减小 ( $\bar{r}=1.73 \cdot \frac{1}{\sqrt{k}}$ )  $q_m$  (比热流) 减小 ( $q_m = \frac{k}{\pi} \cdot q$ )，
- 因此熔深略有减小，而熔宽增大。
- 此外，熔宽增大，焊丝熔化量却稍有减小，因此余高减小。



## (3)、焊接速度

- 焊接速度提高时，线能量 $\frac{q}{v}$ 减小，熔宽和熔深都减小，余高也减小。这是因为单位长度焊缝上的焊丝金属的熔化量与焊速 $v$ 成正比，而
- 熔宽近似于与成反比 $\sqrt{v}$ ，熔化比近于不变。
- 说明：这三个参数是互相关联的，要综合考虑各方面的影响与要求去确定，才能得到良好的焊缝成型，接头性能才能满足要求，生产效率才能得到提高。



# LNPU1、 焊缝形状测量

- ❧ 焊缝的熔宽**B**和余高**a**可通过量尺直接测量。熔深的测量需进行破坏性方法来测量。
- ❧ ①将焊缝横向截开，可用锯切加工为宜。
- ❧ ②用砂轮机磨平截面，再用砂纸磨光。
- ❧ ③用稀硝酸水溶液（或5% $\text{HNO}_3$ 酒精溶液）腐蚀出焊缝熔透轮廓。
- ❧ ④用量尺测出熔深。



# 1、埋弧焊焊接工艺

## (1)焊前的准备

准备工作包括：工件的加工和焊材的准备

①工件的加工 主要是厚焊件的坡口加工，焊接区域的清理及焊件的装配等。

a坡口加工：板厚  $\delta < 14\text{mm}$ ，可以不开坡口

$\delta = 14 \sim 22$ 时，开“V”型坡口

$\delta = 22 \sim 50$ 时，可开“X”坡口，对于重要构件，开“U”坡口，以保证根部焊透和无夹渣等缺陷。在“V”“X”型坡口中，坡口角度为 $50 \sim 60^\circ$

坡口可采用刨边机，气割机或碳弧气刨等设备加工，坡口边缘必须平直。

b焊接区域的清理

焊前应对坡口及焊接部位附近一定区域的表面铁锈，氧化皮，油污清理干净，以保证焊接质量。

c工件的装配

焊件装配要求间隙均匀，高低平整无错边。装配点固焊时要求使用的焊条要与焊件材料性能相符，定位焊缝一般应在第一道焊缝的背面，长度大于 $30\text{mm}$ 。在直焊缝组装时需要加引弧板和收弧板。





## ②焊材的准备

- 根据制定的焊接工艺要求，选取合适的焊丝和焊剂，并参照有关要求对焊剂进行烘干，对焊丝除油锈。



# LNPU(2)埋弧焊工艺及规范参数的选择

- 针对埋弧焊所焊接头的形式及位置选取恰当的工艺过程及规范参数。
- ①平板对接焊缝
  - 可采用单面焊双面成型或双面焊接，双面焊因操作简单得到广泛的应用，而单面焊则在一些薄板及小规范中得到有限的应用，是一种效率高的焊接方法。
  - 双面焊接时，需采取一定措施保证焊接过程的稳定（即在第一道时要保证一定的熔深，又要防止熔化金属的流溢和烧穿）。常用的措施有：焊剂垫，临时工艺垫板和悬空焊接等。
  - 这时的焊接规范选择要视采用措施而定。
- ②角接焊缝
  - 可采用船形焊和斜角焊，规范参数选择也要视焊接形式而定。
  - 说明：对于双面焊时，要注意焊接顺序及规范的合理使用，以提高生产效率，防止工件的变形及焊接质量都很重要。



# LNPU1、 埋弧焊机的工作原理及组成

## ①埋弧焊的分类

埋弧焊按焊丝的移动方式可分为半自动和自动焊两类。半自动焊由焊工操作焊枪，使电弧相对于工件移动，并保持一定的电弧长度，多采用细焊丝。半自动焊枪上装有焊剂漏斗，焊丝和焊剂同时向焊接区输送。因存在很多不方便，被CO<sub>2</sub>焊代替，目前很少应用。

按照送丝方式，焊丝数目及焊缝成型条件等，自动埋弧焊可分为如下：



分类依据	分类名称	应用范围
按送丝方式	变速送丝方式	粗焊丝低电流密度
	等速送丝方式	细焊丝高电流密度
按焊丝数目或形状	单丝埋弧焊	常规对接，角接筒体纵环缝
	双丝埋弧焊	高生产率对接、角接
	多丝埋弧焊	螺旋焊管等超高生产率对接
	带极埋弧焊	耐磨蚀合金堆焊
按焊缝成型	双面埋弧焊	常规对接焊
	单面焊双面一次成型	高生产率对接焊，难以双面焊时的对接焊



# LNPU ②典型的埋弧焊设备

- 用于常规对接，角接焊的埋弧焊设备由三种，即MZ1—1000形式根据电弧的自身调节原理设计成的等速送丝式自动焊机，其控制系统较变速送丝式简单，可使用交流或直流焊接电源，电源采用平或缓降外特性以满足要求。MZ—1000型采用发电机—电动机系统的电弧电压调节变速送丝式焊机，同样可以使用交直流电源，电源外特性一般采用陡降或缓降外特性。MZ—1—1000型自动埋弧焊机系采用晶闸管控制的电弧电压调节式变速送丝时焊机。



# LNPU

- ❶ 本实验采用 **MZ — 1 — 1000** 性焊机，故此详细介绍。
- ❷ 该焊机由两部分组成，电源、焊接小车部分。
- ❸ **(1)、焊接电源：**电源配用**ZXG—1000**型弧焊整流器，具有缓降的外特性，在一定的范围内电流可以均匀调节，电流调节范围为**100~1000A**，其技术数据如下：
  - ❶ 电源电压 **380 V** ， 相数 **3** ， 频率 **50 HZ** ， 容量**80KVA**，输入电流**123A**，空载电压**75V**，额定电流**1000A**，负载持续率**60%**。

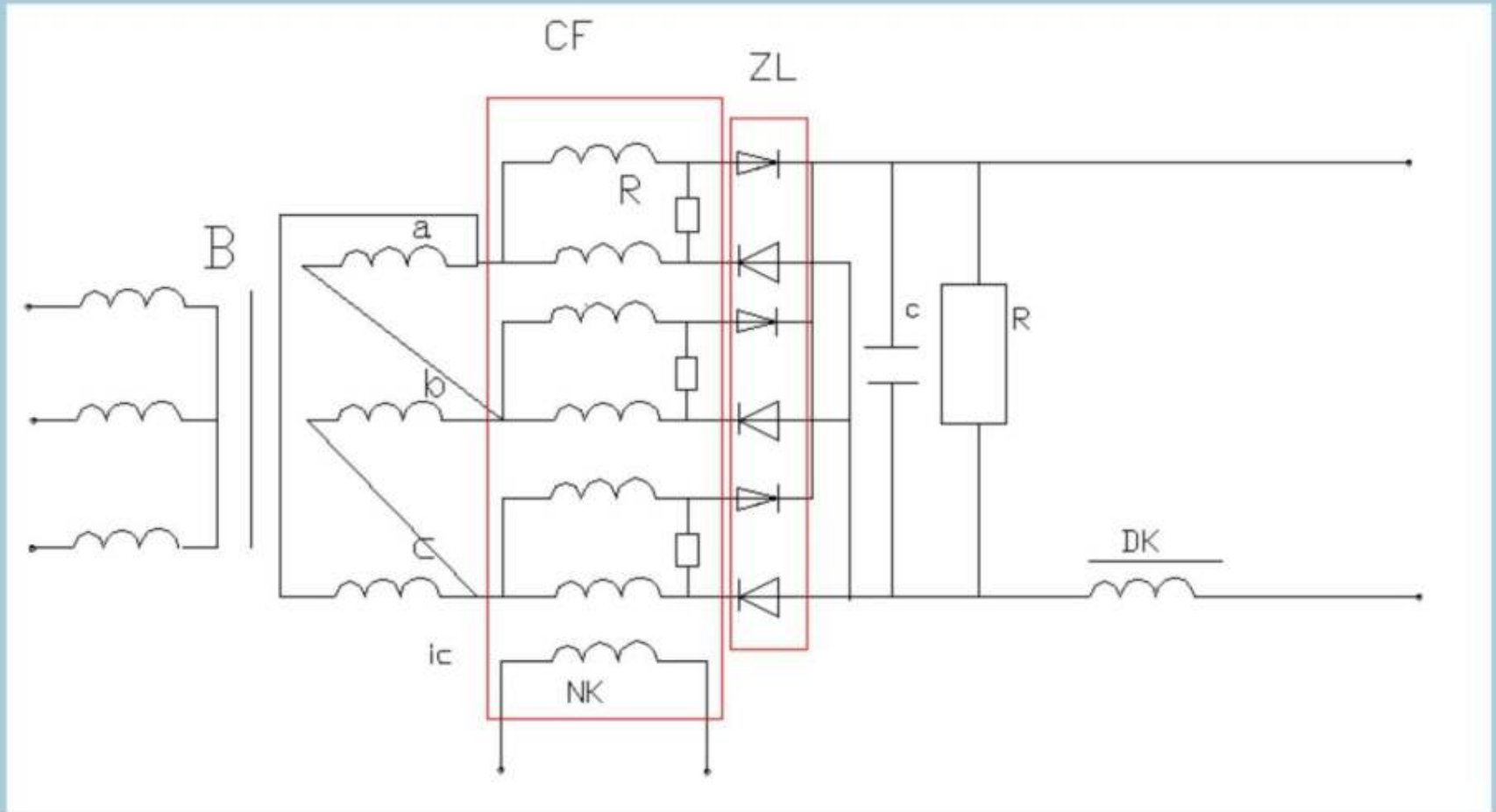


# LNPU 1)、电源结构概述

- 焊接整流器由三相变压器、饱和电抗器、硅整流器组、输出电抗器、通风机等组成。三相变压器为Y/ $\Delta$ 接线的降压变压器，通过饱和电抗器属于部分内反馈式磁放大器，反馈电阻为 $R_n$ ，这样可获得缓降外特性。整流器组是由12只300A300V整流二极管所组成的三相桥式全波整流。输出电抗器作为滤波元件，在于使电流更加平稳。
- 由以上部分组成的主电路如图所示



# LNPU



ZXG-1000主回路原理图





# LNPU

## (2) 工作原理

### ❧ A、电源面板上的控制开关及指示

- ❧ ①带有指示灯按钮开关两个（启动，停止）。
- ❧ ②钮子开关1个（大小档开关）
- ❧ ③转换开关1个（远近开关）
- ❧ ④电流调节旋钮
- ❧ ⑤电压、电流表各1块(显示焊接电压、电流)

### ❧ B、启动与停止

- ❧ 将电源引入整流器接线端，“电源指示灯”（红灯）亮，整流器处于准备工作的状态。
- ❧ 按启动开关AN1，通风机开始运转，接触器JC接通，整流器接入电网，进入工作状态，焊接指示灯（绿灯）亮。
- ❧ 停止工作时，按停止按钮AN2，接触器JC断开，通风机停止运转，整流器停止工作。



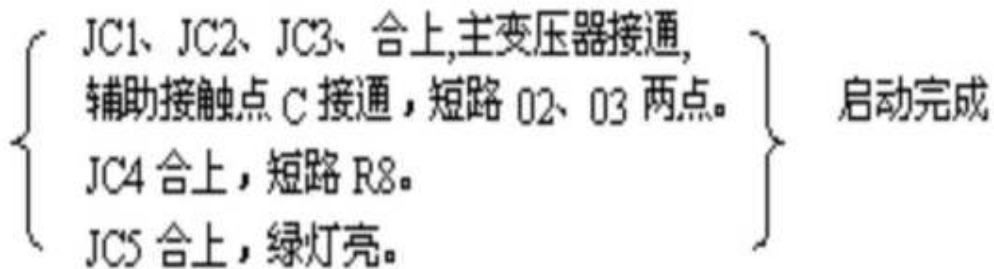
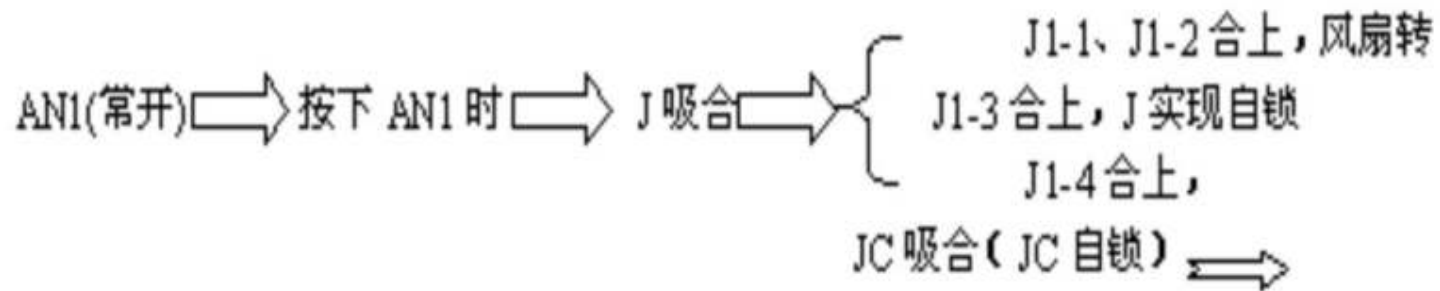
# LNPU

弧焊整流器ZXG-1000电器原理图

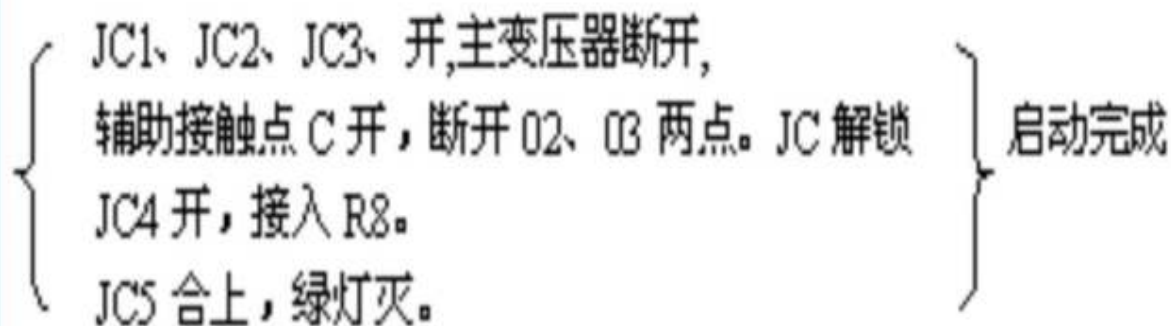
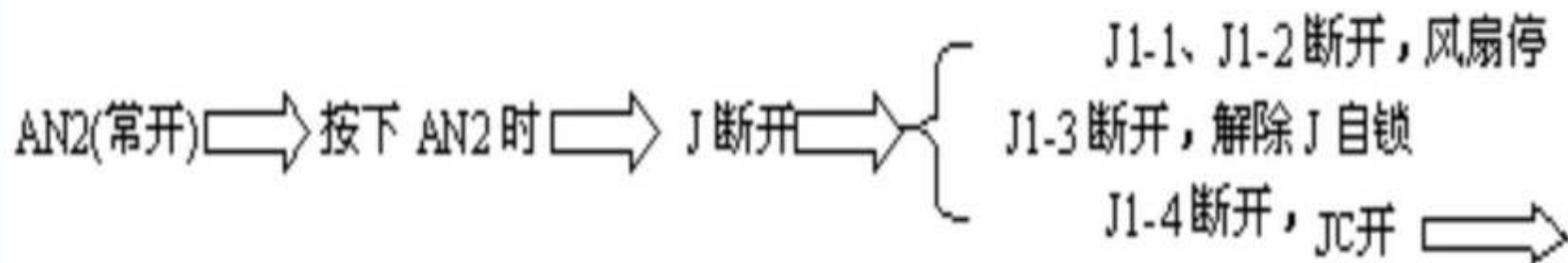


# LNPU

## 具体思路如下（焊接启动）



## 焊接停止



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/435312112002011301>