

前 言

本标准与 GB/T 13164—1991 相比主要变化如下：

- GB/T 13164—1991 既有安全要求，又有技术要求，且安全要求中许多条款与 GB 15579—1995《弧焊设备安全要求 第 1 部分：焊接电源》相矛盾。本次修订，除保留“湿热”条款外，明确安全要求均应符合 GB 15579 的规定。
- 增加“防护等级”要求。
- 取消“焊丝盘容量”及“焊剂漏斗容量”要求。
- 取消“可靠性”要求，因为该指标无法实际考核。

本标准从实施之日起，代替 GB/T 13164—1991。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国电焊机标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位：南通三九焊接设备有限公司、成都焊研威达自动焊接设备有限公司。

本标准主要起草人：陈怡彬、赵刚。

本标准 1991 年首次发布，2003 年第一次修订。

埋 弧 焊 机

1 范围

本标准规定了一般条件下使用的埋弧焊机(以下简称焊机)的通用技术要求和检验方法。

本标准适用于一般条件下使用的埋弧焊机。如对埋弧焊机提出某些特殊要求时,则应由用户与制造厂协商后在有关的技术文件中规定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 2900.22 电工名词术语 电焊机

GB/T 8118 电弧焊机通用技术条件(GB/T 8118—1995, neq IEC 974-1:1989)

GB/T 10249 电焊机型号编制方法

GB 15579 弧焊设备安全要求 第1部分:焊接电源(GB 15579—1995, idt IEC 60974-1:1989)

JB/T 5256 电焊机检查及抽样方法

3 术语

焊机所用术语应符合 GB/T 2900.22 标准之规定。

4 型号

焊机的型号应符合 GB/T 10249 标准之规定。

5 焊机的基本参数及焊机的组成

5.1 额定焊接电流等级

焊机的额定焊接电流,500 A~2 000 A 推荐按 R10 优先数系分档;小于 500 A、大于 2 000 A 时,由制造厂与用户商定。额定焊接电流(A)的分档如下:

500 630 800 1 000 1 250 1 600 2 000

5.2 额定负载持续率(%)

60%、80%、100%。

5.3 工作周期

10 min 连续。

5.4 焊接电流调节范围

a) 最小焊接电流 $\leq 40\%$ 额定焊接电流;

b) 最大焊接电流 $\geq 100\%$ 额定焊接电流。

5.5 约定负载电压

在焊机的整个调节范围内,其约定负载电压与约定焊接电流的关系应符合以下公式:

对于下降特性: $U_2(V) = (20 + 0.04I_2)$

当电流等于或大于 600 A 时,其电压恒等于 44 V。

对于平特性: $U_2(V) = (14 + 0.05I_2)$

当电流等于或大于 600 A 时,其电压恒等于 44 V。

注:根据协议,允许有更高的电压。

5.6 焊机的组成

焊机由焊接电源、控制系统、送丝机构、焊剂漏斗、焊机本体(指焊机的承载机构)、电缆等部分组成。

6 使用条件

凡符合本标准要求的焊机均应在下述条件下正常工作。

6.1 环境条件

a) 周围空气温度范围

在焊接时: $-10^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$;

在运输和贮存过程中: $-25^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ 。

b) 空气相对湿度

在 40°C 时: $\leq 50\%$;

在 20°C 时: $\leq 90\%$ 。

c) 周围空气中的灰尘、酸、腐蚀性气体或物质等不超过正常含量,由于焊接过程而产生的则除外;

d) 海拔高度不超过 1 000 m。

6.2 供电电网品质

a) 供电电压波形应为实际的正弦波;

b) 供电电压的波动不超过其额定值的 $\pm 10\%$,频率波动不超过额定值的 $\pm 1\%$;

c) 三相供电电压的不平衡率 $\leq 5\%$ 。

注:制造厂与用户之间可以商定不同的使用条件和贮存条件。

7 安全要求

7.1 通则

除本标准规定的内容外,其他安全要求应符合 GB 15579 的有关规定。

7.2 湿热

焊机电源应具有耐湿热环境的能力。焊机电源经恒定湿热试验后,应能承受 GB 15579 中表 4 规定的介电强度试验电压的 70% 的考核,无闪络或击穿现象发生。

7.3 防护等级

控制器的最低外壳防护等级为 IP20。

远控盒或遥控器的最低外壳防护等级为 IP30。

7.4 噪声

焊机的噪声限值由企业标准规定。

8 技术要求

8.1 焊接电源

8.1.1 焊接电流和负载电压的指示精度

焊机应装有焊接电流和负载电压的指示装置。电流或电压的指示精度应:

a) 最大设定值的 25% 与 100% 之间时:真值的 $\pm 10\%$;

b) 低于最大设定值的 25% 时:最大设定值的 $\pm 2.5\%$ 。

如果焊机上装有电流表或电压表,则电流表和电压表应是具有适当阻尼的 2.5 级表。

8.1.2 焊接电流或负载电压的变化率

8.1.2.1 当供电电压在额定电压 $\pm 10\%$ 范围内变化时,焊接电流或负载电压的变化率应不超过 $\pm 5\%$ 。

8.1.2.2 由于温升、震动或其他变异所引起的焊接电流或负载电压的变化率应不超过 $\pm 5\%$ 。

8.1.3 空载电流

焊接电源的空载电流由企业标准规定。

8.1.4 效率和功率因数

电源的效率和功率因数由企业标准规定。

8.1.5 焊接适应性

在正常焊接规范下,当额定供电电压波动 $\pm 10\%$ 时,应保证焊接过程中电弧的稳定。

8.2 控制系统

焊机的控制系统应能满足下列要求:

- 在焊接前能调整焊丝的进、退;
- 焊接开始时能远距离接通焊接电源,并正常引弧;
- 在焊接过程中能自动地输送焊丝;
- 能调整焊接电流和电弧电压;
- 能调整送丝速度和焊接速度;
- 焊接结束时能停止送丝和切断焊接电流。

8.3 送丝机构

8.3.1 送丝速度和焊接速度的调节方式

焊机的送丝速度和焊接速度的调节方式可以是无级的、有级的或混合的,调速范围由企业标准规定。

8.3.2 焊接速度的指示精度

焊接速度应有仪表或刻度指示。对刻度指示,其指示值与实测值之差不得大于该档刻度值的 $\pm 10\%$ 。若用相对刻度值表示指示时,则应在焊机的使用说明书中列出。

8.3.3 焊接速度的变化率

在规定的速度调节范围内,焊接速度的变化率应:

- a) 当供电电压在额定电压 $\pm 10\%$ 范围内变化时,焊接速度的变化率不超过 $\pm 5\%$;
- b) 焊车牵引力由额定值的 50% 变化到 100% 时,焊接速度的变化率不超过 $\pm 5\%$ 。

8.3.4 焊丝盘及其支架

焊丝盘支架应保持焊丝和焊丝盘同心,能均匀地放开焊丝,并有一阻尼机构对焊丝盘施加阻力或弹力使送丝停止时焊丝盘能停止转动。焊丝盘应能在不使用工具的情况下进行更换。

8.3.5 送丝机构及焊车牵引力

送丝机构及焊车的牵引力应不小于表1规定。

表 1

额定焊接电流/ A	送丝机构牵引力/ N	焊车牵引力/ N
500	100	100
630	100	100
800	150	100
1 000	200	150
1 250	200	150
1 600	200	200
2 000	300	200

注：本表规定的牵引力仅适用于单丝焊机。双丝或多丝焊机的牵引力由企业标准规定。

8.3.6 焊丝矫直机构

焊丝矫直机构应能保证焊丝从导电嘴出口处起 100 mm 内，在其顶端对中心线之偏离不超过 2.5 mm。

8.4 焊剂漏斗及回收装置

8.4.1 焊剂漏斗

焊剂漏斗应能使焊剂平滑地流入导电嘴，且焊剂的流量应能调节。

8.4.2 回收装置

装有焊剂回收装置的焊机，其焊剂回收率由企业标准规定或与用户商定。

8.5 焊机本体

8.5.1 机床式焊机本体

机床式焊机本体为固定安装式，应有安装孔，并在相应文件或图样中标志安装尺寸。

8.5.2 横臂式焊机本体

横臂式焊机本体应能作向前、后退、启动、停止等控制，其行走速度和行走长度由企业标准规定。

8.5.3 焊车式焊机本体

8.5.3.1 不焊接时能用手移动。

8.5.3.2 焊机机头沿焊缝垂直、水平方向的调节距离和可调节的倾斜角度以及沿焊车中心轴回转的角度应在企业标准中规定或与用户商定。

8.5.3.3 焊车的电缆与连接软管的长度应不小于 15 m。

8.6 电缆及管道

电缆以及管道的放置或安装形式应能保证各部件间的正常移动或工作。所有电缆截面和管道尺寸及长度由企业标准规定。功能不同的电缆应用明显的符号或连接方式加以区别，以免错用。

8.7 表面质量

8.7.1 焊机的漆层应光滑平整、厚度均匀，无裂纹、气泡及流痕。

8.7.2 焊机的零件表面应无异常凸起、下凹、压痕或其他表面缺陷；非加工表面应进行清理和清洗。

8.7.3 焊机的黑色金属件除摩擦配合部分外，均应有防护层。

8.8 成套性

8.8.1 供货时应随机配备出厂合格证、装箱单、使用说明书等；

8.8.2 焊机所需的附件、备件的品种及数量由企业标准规定。

9 试验方法

9.1 试验条件

9.1.1 环境条件

应在 10℃~40℃ 的环境温度下，对新的、干燥的、安装完整的焊机进行试验。所用测量装置不能影响焊机的正常通风，或通过它传热或散热。通风情况应与正常使用条件相同。

9.1.2 测量装置的要求

9.1.2.1 电气测量仪表 0.5 级

9.1.2.2 温度计 ±0.5 K

9.1.2.3 负载电阻 功率因数不小于 0.99

9.2 外观检查

应对下列项目进行目视检查：

- 紧固用的螺钉、螺栓、螺帽是否旋紧，冷却风机、各种调节装置及移动滚轮是否转动灵活；
- 铭牌上的数据是否齐全、正确；

- 各种标志是否符合图样要求；
- 焊机的表面质量是否符合要求；
- 所配各种附件、备件是否齐全。

9.3 控制系统运行试验

控制系统应在额定条件、空载状态下进行试验。对于各操作程序应连续操作不少于 10 次，操作过程中应无异常情况发生。

9.4 焊丝矫直偏移度测定

9.4.1 焊丝矫直偏移度的测定应采用试棒定点法进行。将与焊丝直径相同的标准试棒插入焊机的导电嘴中进行定点，然后取出试棒将焊丝送入导电嘴并输送焊丝；从导电嘴出口处起 100 mm，用直尺测量其顶端对试棒定点之偏离尺寸，即为焊丝矫直偏移度。试棒应光滑平整，同心度好，且材质坚硬。试验如图 1 所示。

尺寸单位为毫米

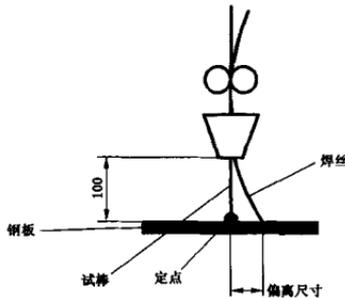


图 1 焊丝矫直偏移度测定示意图

9.4.2 测定时应按制造厂规定的最大、最小焊丝直径进行。

9.4.3 每一焊丝直径应重复测量三次，取三次测量的平均值作为该焊丝的矫直偏移度。

注：带状电极矫直偏移度测定方法，由企业标准规定。

9.5 送丝机构牵引力测定

采用送丝轮提升静载荷的方法进行。测定时，在送丝电机的电枢电路中接入电流表。当施加的静载荷使电枢电流达到其额定值时，并且提升速度均匀，焊丝无打滑现象，则此时的载荷质量即为焊机送丝机构的牵引力。

试验应在最大焊丝直径和最小送丝速度下进行。

9.6 焊车牵引力测定

焊车牵引力测定应在规定的焊丝、漏斗、焊剂质量及 60% 最大速度的条件下进行。测定装置如图 2 所示。

测定时，在牵引电机的电枢电路中接入电流表。当施加的静载荷使电枢电流达到其额定值，并且焊车行走均匀，无打滑现象，则此时的载荷质量即为焊车的牵引力。

注：焊车整体如带焊接电缆，则测定时，应模拟增加焊接电缆的质量。

9.7 牵引力变化时焊接速度变化率测定

测定分别在最大和最小焊接速度下、非焊接的状态时进行。焊机的行走机构导轨应为实际使用状态。

在给定的焊接速度下，对焊机的行走机构分别施加 50% 和 100% 额定牵引力所对应的静载荷，测量不同静载荷时的焊接速度，并按下式计算焊接速度变化率。

$$\Delta v_w = [(v_{100} - v_{50}) / v_{100}] \times 100\%$$

式中： Δv_w ——牵引力变化时焊接速度变化率；

v_{100} ——100%额定牵引力时的焊接速度，单位为厘米每分钟(cm/min)；

v_{50} ——50%额定牵引力时焊接速度，单位为厘米每分钟(cm/min)。

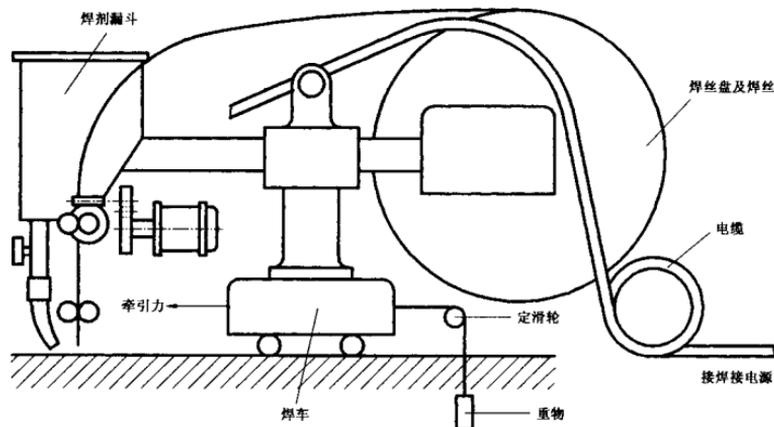


图2 牵引力测定装置示意图

9.8 焊接速度指示精度测定

焊接速度的指示精度在最小焊接速度和50%、100%最大焊接速度三点进行测量。

指示精度按下式计算：

$$\text{指示精度} = |(\text{指示值} - \text{实测值}) / \text{指示值}| \times 100\%$$

9.9 焊接试验

在低碳钢板上，使用制造厂提供的成套电缆，在最大、最小焊丝直径下进行堆焊。试验首先在额定供电电压波动 $\pm 10\%$ 的情况下，分别连续引弧5次，引弧成功率不得低于80%，然后堆焊三次，每次堆焊的长度不小于300 mm。焊缝的外观及成形应良好，无可见缺陷。

9.10 其他项目的试验方法

本标准中其他项目的试验方法按 GB 15579、GB/T 8118 的有关规定进行。

10 检验规则

10.1 总则

焊机需经制造厂检验部门检验合格后方可出厂，并应附有合格证。

10.2 检验分类

焊机的检验分为两类：

- 出厂检验；
- 型式检验。

10.3 出厂检验

每台焊机在出厂前均应进行出厂检验，检验项目及表要求见表2。

表 2

序号	检 验 项 目	要 求
1	外观检查	5.6,8.3.4,8.5.1,8.5.3.3,8.6,8.7
2	焊接电流调节范围	5.4
3	焊接电流和负载电压的指示精度	8.1.1
4	控制系统运行试验	8.2,8.3.1,8.5.2,8.5.3.1
5	焊接试验	8.1.5
6	成套性	8.8
7	GB 15579 规定的出厂检验项目	GB 15579 有关要求

10.4 型式检验

凡属下列情况之一者,应进行型式检验:

- 试制的新焊机;
- 已定型的焊机当设计、工艺改进或关键性材料更换,有可能影响到焊机的性能指标发生变化时;
- 焊机长期停产后恢复生产时;
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

10.5 型式检验的项目

型式检验除出厂检验项目外,还应包括表 3 列出的检验项目。

表 3

序号	检 验 项 目	要 求
1	耐湿热能力	7.2
2	防护等级	7.3
3	焊接电流和负载电压的变化率	8.1.2
4	空载电流	8.1.3
5	效率和功率因数	8.1.4
6	焊接速度的指示精度	8.3.2
7	焊接速度的变化率	8.3.3
8	送丝机构及焊车牵引力	8.3.5
9	焊丝伸直机构	8.3.6
10	焊剂漏斗及回收装置	8.4
11	横臂式焊机本体	8.5.2
12	焊车式焊机本体	8.5.3.2
13	噪声试验	7.4
14	GB 15579 规定的型式检验项目	GB 15579 有关要求

10.6 检验项目的判定

型式检验项目的抽样及评定方法按 JB/T 5256 规定进行。

11 铭牌、包装、运输及贮存

11.1 铭牌

焊机应在明显位置固定铭牌。铭牌可以是一块,也可以分为几块。

铭牌内容除 GB 15579 规定的焊接电源部分外,还应包括:

- 送丝速度范围;
- 焊接速度范围;
- 焊丝直径范围;
- 焊丝盘容量;
- 焊剂容量。

11.2 包装

11.2.1 焊机的配套件、附件在装箱时应加以包装和固定。

11.2.2 焊机必须用包装箱包装,包装箱应符合运输及装卸的要求。包装箱的外壁应标明:

- 制造厂的名称、地址及邮政编码;
- 收货单位名称、地址及邮政编码;
- 焊机名称、型号及装箱日期;
- 毛重、箱体外形尺寸及“轻放”、“不许倒置”、“防雨”等字样、符号及起吊位置等标志。

11.2.3 随同焊机一起供应的技术文件应包括:

- 装箱单;
- 合格证;
- 使用说明书。

11.3 运输及贮存

焊机在运输及贮存过程中应避免雨、雪的侵袭。贮存的仓库应保持空气流通;无腐蚀性气体或粉尘。
